Soft-Starter

Arrancador Suave

Soft-Starter

SSW7000

User's Manual
Manual del Usuário
Manual do Usuário

Manual do Usuário

Série: SSW7000

Idioma: Português

Nº do Documento: 10000148055 / 04

Data da Publicação: 02/2015

Sumário das Revisões

A informação abaixo descreve as revisões feitas neste manual.

Revisão	Descrição	Capítulo(s)
1	Primeira edição	-
2	Atualização da tabela 8.1	8
3	Atualização seção 10.3.1 – seccionamento seguro	10
	Descrição da partida direta - DOL. – seção 10.4.	10
4	Inclusão da versão Compacta – SSW7000C	3, 5, 6 e 9

1 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA 1-1

1.1. AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL 1-1
1.2. AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO 1-1
1.3. RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES 1-2

2 SOBRE O MANUAL 2-1

2.1. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES 2-1
2.1.1. Termos e Definições Utilizadas no Manual 2-1

3 SOBRE A SSW7000 3-1

3.1. PRINCIPAIS CARACTERISTICAS 3-1
3.1.1. Seccionadora 3-1
3.1.2. Fusíveis 3-2
3.1.3. Contator de Linha 3-2
3.1.4. Contator de Bypass 3-2
3.1.5. Braços de Potência 3-2
3.1.6. Controle 3-3
3.1.7. Proteção Térmica do Motor 3-3
3.1.8. Testes 3-3
3.1.9. Proteção de Falta à Terra 3-3
3.1.10. Comando para a Correção do Fator de Potência 3-4
3.2. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DA SSW7000 3-4
3.3. COMO ESPECIFICAR O MODELO DA SSW7000 (CÓDIGO INTELIGENTE) 3-5
3.4. RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO 3-5
3.4.1. Abertura da Embalagem 3-5
3.4.2. Armazenagem do Painel e dos Braços de Potência 3-7

4 HMI 4-1

4.1. BATERIA 4-1
4.2. CABO DO HMI 4-1

5 INSTALAÇÃO E CONEXÃO 5-1

5.1. INSTALAÇÃO MECÂNICA 5-1
5.1.1. Condições Ambientais 5-1
5.1.2. Dimensões com Embalagem 5-1
5.1.3. Dimensões do Painel e do Braço 5-2
5.1.4. Procedimentos Recomendados no Manuseio 5-5
5.1.5. Içamento 5-5
5.1.6. Movimentação 5-5
5.1.7. Posicionamento e Fixação 5-6
5.1.8. Compartimento de Média Tensão 5-7
5.1.9. Compartimento de Baixa Tensão 5-8
5.1.10. Entrada e Saída dos Cabos de Potência 5-9
5.1.11. Entrada dos Cabos de Controle 5-10
5.1.12. Inserção dos Braços de Potência 5-11
5.2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA 5-12

5.2.1. Conexões Elétricas e de Fibra Ótica dos Braços de Potência 5-12
5.2.2. Bloco Diagrama Simplificado da SSW7000 5-17
5.2.3. Localização das Conexões de Potência e Pontos de Aterramento 5-18
5.2.4. Cabos de Potência e Aterramento Sugeridos 5-20
5.2.5. Fusíveis 5-21
5.2.6. Conexões de Potência da Rede de Alimentação à SSW7000 5-22
5.2.7. Capacidade de Corrente de Curto-Circuito da Rede de Alimentação 5-22
5.2.8. Conexão da SSW7000 ao Motor 5-22
5.2.9. Conexões de Aterramento 5-23
5.2.10. Conexões de Sinal e Controle do Usuário 5-24
5.2.11. Conexões de Alimentação auxiliar em baixa Tensão 5-28

6 CONEXÕES INTERNAS 6-1

6.1. CARTÕES ELETRÔNICOS DA SSW7000 6-1
6.1.1. Cartão CC11 6-1
6.1.2. Conexões do Cartão CSM 6-2
6.1.3. Conexões do Cartão FSM 6-3
6.1.4. Conexões do Cartão FSMT 6-5
6.1.5. Conexões do Cartão FISM 6-6
6.1.6. Conexões do CFW-10 6-6
6.1.7. Conexões internas do Braço de Potência 6-7
6.1.8. Conexões entre a CSM e o transformador TF 6-8
6.1.9. Conexões entre o Controle de baixa tensão e o controle de média tensão 6-8

7 PRIMEIRA ENERGIZAÇÃO 7-1

7.1. TESTES DE VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DA SSW7000 7-1
7.1.1. Teste sem Tensão Trifásica 7-2
7.1.2. Teste em Média Tensão 7-2
7.1.3. Teste em Baixa Tensão 7-3
7.2. COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO 7-4
7.3. COMO CONECTAR UM COMPUTADOR PC 7-5
7.4. MÓDULO DE MEMÓRIA FLASH 7-5

8 ACESSÓRIOS 8-1

9 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 9-1

9.1. DADOS DA POTÊNCIA 9-1
9.1.1. Capacidade Operacional 9-1
9.2. DADOS DO CONTROLE 9-2

10 DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS E MANUTENÇÃO 10-1

10.1. ATUAÇÃO DAS FALHAS E ALARMES 10-1
10.2. PROBLEMAS MAIS FREQUENTES 10-2
10.3. MANUTENÇÃO PREVENTIVA 10-3
10.3.1. Sequência do Seccionamento da SSW7000 10-4
10.4. PARTIDA DIRETA – DOL 10-5
10.5. DADOS PARA CONTATO COM A ASSISTÊNCIA TÉCNICA 10-5

1 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto da SSW7000.

Ele foi escrito para ser utilizado por pessoas com treinamento ou qualificação técnica adequada para operar este tipo de equipamento.

1.1. AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

Neste manual são utilizados os seguintes avisos de segurança:

PERIGO!
Os procedimentos recomendados neste aviso têm como objetivo proteger o usuário contra morte, ferimentos graves e danos materiais consideráveis.

ATENÇÃO!
Os procedimentos recomendados neste aviso têm como objetivo evitar danos materiais.

NOTA!
As informações mencionadas neste aviso são importantes para o correto entendimento e bom funcionamento do produto.

1.2. AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO

Os seguintes símbolos estão afixados ao produto, servindo como aviso de segurança:

Tensões elevadas presentes.

Componentes sensíveis à descarga eletrostática.
Não tocá-los.

Conexão obrigatória ao terra de proteção (PE).

Conexão da blindagem ao terra.

1.3. RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES

PERIGO!
Somente pessoas com qualificação adequada e familiaridade com a SSW7000 e equipamentos associados devem planejar ou executar a instalação, partida, operação e manutenção deste equipamento.

Estas pessoas devem seguir todas as instruções de segurança contidas neste manual e/ou definidas por normas locais.

Não seguir as instruções de segurança pode resultar em risco de vida e/ou danos no equipamento

NOTAS!
Para os propósitos deste manual, pessoas qualificadas são aquelas treinadas de forma a estarem aptas para:

1. Instalar, aterrar, energizar e operar a SSW7000 de acordo com este manual e os procedimentos legais de segurança vigentes.

2. Usar os equipamentos de proteção de acordo com as normas estabelecidas.

3. Prestar serviços de primeiros socorros.

PERIGO!
Sempre seccione a SSW7000 antes de tocar qualquer componente elétrico associado a ela. Seguir a sequência do seccionamento conforme a seção 10.3.1 - Sequência do Seccionamento da SSW7000.

Altas tensões e partes girantes (ventiladores, se instalados) podem estar presentes na SSW7000 mesmo após o desligamento ou a desconexão da alimentação. Aguarde pelo menos 3 minutos para a descarga completa dos capacitores e parada dos ventiladores.

Sempre conecte o painel ao terra de proteção (PE) no ponto adequado para isto.

ATENÇÃO!
Os cartões eletrônicos possuem componentes sensíveis a descargas eletrostáticas. Não toque diretamente sobre componentes ou conectores. Caso necessário, toque antes na carcaça metálica aterrada ou utilize pulseira de aterramento adequada.

Não execute nenhum ensaio de tensão aplicada a SSW7000!
Caso seja necessário consulte o fabricante.

NOTAS!
A soft-starter SSW7000 pode interferir em outros equipamentos eletrônicos. Siga os cuidados recomendados no capítulo 5 - Instalação e Conexão, para minimizar estes efeitos.

NOTAS!
Leia completamente o manual do usuário antes de instalar ou operar a SSW7000.

2 SOBRE O MANUAL

Este manual apresenta as informações necessárias para a instalação e colocação em funcionamento, as principais características técnicas e como identificar e corrigir os problemas mais comuns da SSW7000.

Este manual deve ser utilizado em conjunto com o manual de programação da SSW7000.

ATENÇÃO!

A operação deste equipamento requer instruções de instalação e operação detalhadas, fornecidas no manual do usuário, manual de programação e manuais de comunicação. O manual do usuário e o manual de programação são fornecidos impressos junto com a soft-starter. Os guias são fornecidos impressos junto com seu respectivo acessório. Os demais manuais são fornecidos apenas em formato eletrônico no CD-ROM que acompanha a soft-starter ou podem ser obtidos no site da WEG - www.weg.net. O CD-ROM deverá ser sempre mantido com este equipamento. Uma cópia impressa dos arquivos disponibilizados no CD-ROM pode ser solicitada por meio do seu representante local WEG.

Para obter informações sobre os acessórios e condições de funcionamento, consulte os manuais a seguir:

- Manual da comunicação Serial RS-232/RS-485.
- Manual da comunicação Anybus-CC.

É proibida a reprodução do conteúdo deste manual, no todo ou em partes, sem a permissão por escrito do fabricante.

2.1. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

2.1.1. Termos e Definições Utilizadas no Manual

Amp, A: ampères.

CA: corrente alternada.

CC: corrente contínua.

CV: Cavalo-Vapor = 736 Watts (unidade de medida de potência, normalmente usada para indicar potência mecânica de motores elétricos).

°C: graus célsius.

HMI: Interface Homem-Máquina; dispositivo que permite o controle do motor, visualização e alteração dos parâmetros da SSW7000. Apresenta teclas para comando do motor, teclas de navegação e display LCD gráfico.

hp: Horse Power = 746 Watts (unidade de medida de potência, normalmente usada para indicar potência mecânica de motores elétricos).

Hz: hertz.

kg: quilograma = 1000 gramas.

kHz: quilohertz = 1000 hertz.

kV: quilovolts = 1000 volts.

mA: miliampèr = 0,001 ampères.

min: minuto.

ms: milissegundo = 0,001 segundos.

Nm: newton metro; unidade de medida de torque.

OEM: do inglês “Original Equipment Manufacturer”, fabricante de equipamentos.

Ω: Ohms.

PE: terra de proteção; do inglês “Protective Earth”.

rms: do inglês “Root mean square”; valor eficaz.

rpm: rotações por minuto; unidade de medida de rotação.

s: segundo.

UCBT: Unidade de Controle de Baixa Tensão.

UCMT: Unidade de Controle de Média Tensão.

USB: do inglês “Universal Serial BUS”; tipo de conexão concebida na ótica do conceito “Plug and Play”.

V: volts.

3 SOBRE A SSW7000

A “Soft-Starter WEG 7000” é um produto de alto desempenho o qual permite o controle da partida, parada e a proteção de motores de Indução trifásicos de média tensão. Desta forma evitam-se choques mecânicos na carga, surtos de corrente na rede de alimentação, e a queima do motor.

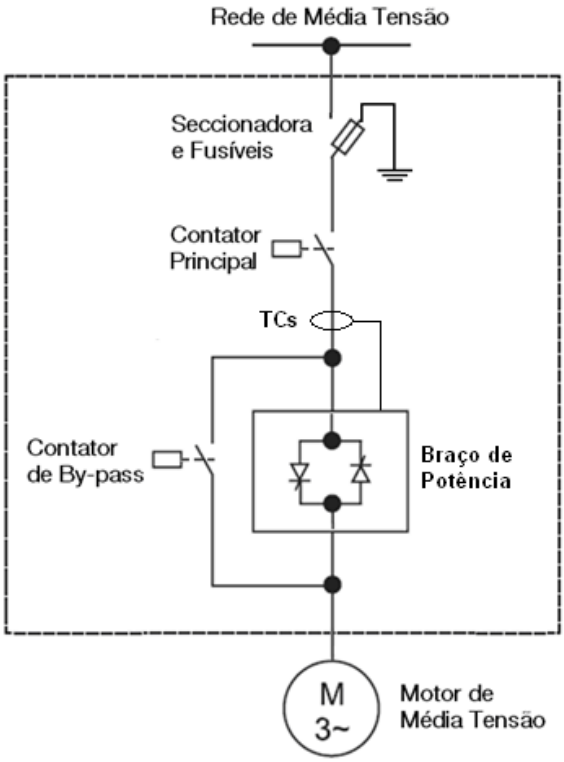


Figura 3. 1: Diagrama de blocos geral da SSW7000

3.1. PRINCIPAIS CARACTERISTICAS

A SSW7000 possui três versões de painel: uma versão IP41 e duas versões NEMA 12. As versões NEMA 12 são: a versão padrão com largura de 42”, e a versão compacta – SSW7000C com largura de 36”. O funcionamento de todas as versões é idêntico. As diferenças construtivas pontuais serão descritas ao longo deste manual.

3.1.1. Seccionadora

O painel padrão da SSW7000 possui uma seccionadora de entrada de média tensão que permite a desconexão elétrica do circuito interno da SSW7000 da rede de alimentação.

Esta seccionadora possui um intertravamento com a porta do painel, o qual permite a abertura da porta somente se a seccionadora estiver aberta. Quando a seccionadora está aberta as conexões dos fusíveis estão aterradas.

PERIGO!
Mesmo com a seccionadora aberta pode haver tensão no lado da rede de média tensão da seccionadora. Quando for necessário realizar manutenção no lado da rede de média tensão da seccionadora deve-se seccionar e aterrar a linha de alimentação de média tensão em um ponto antes da SSW7000.

PERIGO!
A SSW7000 utiliza uma fonte de tensão externa auxiliar para alimentação para o controle de baixa tensão. Verifique a ausência de tensão antes de tocar em qualquer componente.

3.1.2. Fusíveis

O painel padrão da SSW7000 possui fusíveis de média tensão, do tipo R, para proteção contra curto-circuito no painel, no motor e nos cabos até o motor.

3.1.3. Contator de Linha

O painel padrão da SSW7000 possui um contator de linha a vácuo com regime AC3, que possibilita a desconexão do circuito de potência sempre que o motor estiver desacionado.

O contator de linha é acionado pelo cartão FSM ou FSMT no caso da versão compacta SSW7000C.

3.1.4. Contator de Bypass

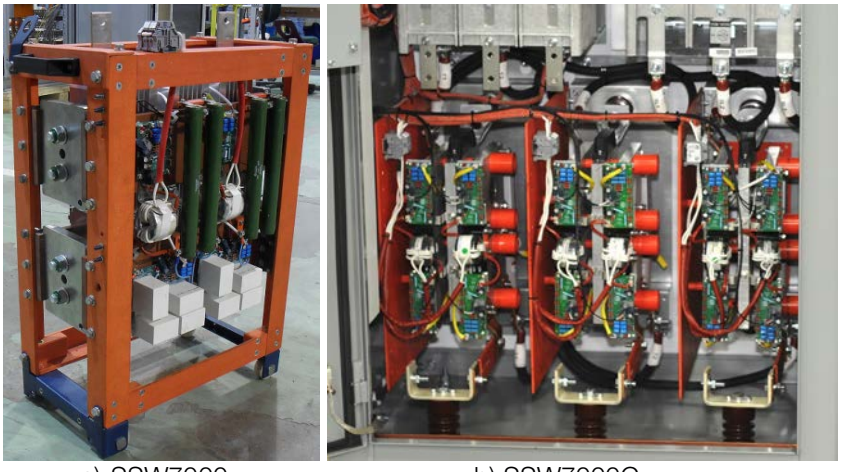
O painel padrão da SSW7000 possui um contator de bypass a vácuo com regime AC3 que possibilita curto-circuitar os braços de potência após a partida do motor. Esta funcionalidade permite economizar energia por meio da eliminação de perdas nos SCRs durante o regime de funcionamento pleno do motor e ainda elimina a necessidade do uso de ventiladores para a operação da SSW7000 em seu regime de partida normal, consulte a seção 9.1- Dados da Potência.

Este contator é dimensionado para suportar o regime de partida direta e a corrente nominal da SSW7000 em regime pleno de funcionamento. Também permite a implementação de uma lógica de partida direta.

O contator de by-pass é acionado pelo cartão FSM ou FSMT no caso da versão compacta SSW7000C.

3.1.5. Braços de Potência

Os braços de potência da SSW7000 são desenvolvidos em módulos separados com rodas, o que facilitam a instalação e a troca durante manutenções. Na versão SSW7000C, os braços de potência não possuem rodas e são fixados na parte posterior do painel.



a) SSW7000 b) SSW7000C

Figura 3.2: Braços de potência

Cada braço é composto pelos SCRs, dissipadores, snubbers, transformadores de alimentação e cartões de disparos. O comando de disparo e a leitura de temperatura são realizados via fibra ótica.

Caso seja necessário aumentar o regime de partidas da SSW7000 existe a possibilidade de instalação de ventiladores nos braços de potência. Nesse caso, consulte o fabricante.

3.1.6. Controle

O controle da SSW7000 é composto por dois cartões de controle isolados galvanicamente via fibra ótica.

O cartão de controle C1 (CC11) é responsável por todas as vias de acesso do usuário: HMI, entradas e saídas analógicas e digitais, acessórios de comunicação e entradas PT100, SoftPLC. Possui possibilidade de atualização de firmware via comunicação USB ou memória flash.

O cartão de controle C2 (CSM) é responsável pelo controle do motor, os disparos, as leituras das tensões e correntes e sincronismos. Está posicionado no compartimento de média tensão e não permite acesso direto pelo usuário. Há a possibilidade de atualização de firmware via comunicação USB.

3.1.7. Proteção Térmica do Motor

Além da possibilidade da utilização da proteção de sobrecarga no motor através da classe térmica pré-programada, a SSW7000 possui um acessório com 8 entradas PT100 (módulo IOE-04), que permite a monitoração das temperaturas dos enrolamentos e mancais do motor.

A vantagem da utilização deste módulo interno é a utilização em conjunto da proteção de classe térmica com a medição de temperatura dos PT100. Além de serem utilizados para proteção, os valores de temperatura estão disponíveis na HMI e redes de comunicação.

A proteção térmica através das leituras dos PT100 do motor pode ser totalmente programada em seus níveis de falhas e alarmes. Para mais detalhes consulte as seções 15.5 – Proteção Térmica do Motor e 15.6 – Proteção Classe Térmica do Motor, do manual de programação.

3.1.8. Testes

A SSW7000 possui uma rotina de teste que tem a finalidade de verificar as principais conexões no painel. Para mais detalhes consulte a seção 7.1 - Testes de Verificação do Funcionamento da SSW7000 deste manual, e a seção 14.2 - Modo Teste, do manual de programação.

Existe também a possibilidade de realizar ensaios em baixa tensão, porém, é necessário alterar as conexões de leitura de tensão e a parametrização (P0296) da SSW7000.

3.1.9. Proteção de Falta à Terra

A SSW7000 possui dois métodos para detecção de falta à terra. Um por tensão neutro à terra (no painel padrão), para redes isoladas e outro por corrente de falta à terra (o transformador de corrente é opcional).

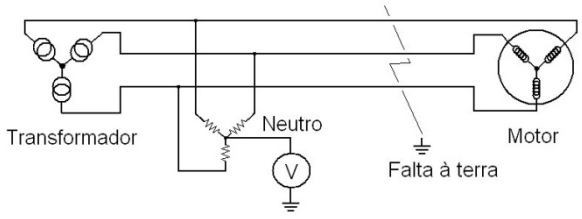


Figura 3.3: *Falta à terra por tensão*

NOTAS!
A falta à terra por tensão detectada pela SSW7000 pode ter ocorrido em qualquer ponto do sistema de alimentação desde o transformador até o motor.

A proteção de falta a terra por tensão tem a vantagem de que a SSW7000 também detecta a falta quando a corrente de falta a terra não passa pela SSW7000.

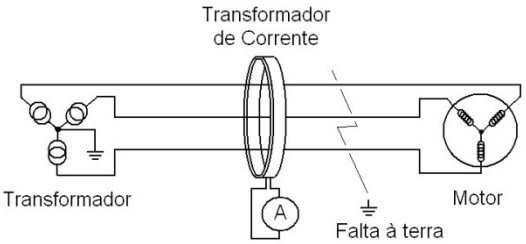


Figura 3. 4: *Falta à terra por corrente*

3.1.10. Comando para a Correção do Fator de Potência

A SSW7000 pode controlar o banco de capacitores da correção do fator de potência do motor diretamente através de uma saída digital (DO1, DO2 ou DO3) programada para capacitor. Desta forma, a saída digital será acionada após a partida do motor e após o fechamento do contator de bypass. Evitando assim que o banco de capacitores esteja acionado com o motor desligado ou durante a partida ou parada do motor. Para mais detalhes consulte o manual de programação.

O banco de capacitores não faz parte do produto.

PERIGO!
Capacitores de correção do fator de potência nunca podem ser instalados na saída da SSW7000 (U / 2T1, V / 4T2 e W / 6T3).

3.2. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DA SSW7000

A etiqueta de identificação da SSW7000 é posicionada na parte interna do painel do produto. Esta etiqueta contém informações importantes sobre a SSW7000

- Modelo.
- Tensão trifásica.
- Corrente trifásica.
- Frequência.
- Tensão da alimentação da eletrônica.
- Número de série.

Figura 3.5: Etiqueta de identificação

3.3. COMO ESPECIFICAR O MODELO DA SSW7000 (CÓDIGO INTELIGENTE)

Tabela 3.1: Código inteligente

Linha	Mecânica	Corrente Nominal	Rede	Tensão Nominal	Alimentação Eletrônica	Grau de Proteção	Ventilação Forçada	Hardware Especial	Software Especial	Mercado
SSW7000	A	180	T	2	22	41	_	__	__	_
Soft-Starter WEG série 7000	A = Painel mecânica A K = Kit OEM C = Painel Compacto	180 = 180 A 300 = 300 A 360 = 360 A 125 = 125 A 250 = 250 A 359 = 360A	Número de fases T = Trifásica	Tensão trifásica 2 = até 2,3 kV 4 = até 4,16 kV 6 = até 6,9 kV	Alimentação eletrônica 11 = 110 V 22 = 220 V	Grau de proteção 00 = IP00 41 = IP41	Em branco = Standard F = Forçada	Em branco = Standard	Em branco = Standard	Em branco = Global

- As correntes de 125 A, 250 A e 359 A são referentes à versão compacta – SSW7000C;
- A SSW7000C está disponível apenas na tensão de 4,16kV.

Exemplo:
SSW7000A180T42241

Soft-Starter WEG 7000 de 180 A com tensão nominal de 4,16 kV, alimentação da eletrônica em 220 V, em um painel com grau de proteção IP41.

3.4. RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

A SSW7000 padrão é fornecida em painel com os braços de potência separados do painel e embalados individualmente.

O painel da SSW7000 é fornecido em embalagem constituída de papelão, plástico e madeira.

A embalagem dos braços de potência é constituída de madeira e calços de isopor. Na parte externa da embalagem existe uma etiqueta de identificação igual a que está afixada nos braços de potência. Verifique o conteúdo desta etiqueta com o pedido de compra.

Recomenda-se a verificação do conteúdo das embalagens no recebimento do produto.

NOTAS!

Se qualquer componente apresentar problemas (danos) recomenda-se:

1. Parar com a abertura da embalagem imediatamente.
2. Contatar a transportadora e registrar formalmente o problema encontrado.
3. Fotografar as peças e/ou componentes danificados.
4. Contatar seu representante WEG ou a assistência técnica.

As orientações sobre o manuseio, transporte e instalação mecânica e elétrica do produto estão descritas no capítulo 5 - Instalação e Conexão.

3.4.1. Abertura da Embalagem

Utilize ferramentas adequadas para desembalar o painel e os braços de potência da SSW7000. Durante este procedimento, verifique se todos os itens constantes na documentação que acompanha o produto estão presentes e em perfeito estado. Caso encontre qualquer problema contate o seu representante WEG ou ligue para a assistência técnica.

Remova a embalagem dos braços, cuidadosamente, pois eles possuem pontos de conexão para içamento (olhais), figura 3.6.

Os braços de potência da SSW7000 possuem componentes frágeis (cartões eletrônicos, conectores de fibra óptica, barramentos, fiações, etc.). Evite tocar nestes componentes!

O manuseio dos braços deve ser realizado sempre pela sua estrutura externa. Durante a abertura da embalagem, verificar se há danos no produto. Não instalar os braços em caso de qualquer dano ou suspeita de dano encontrado.

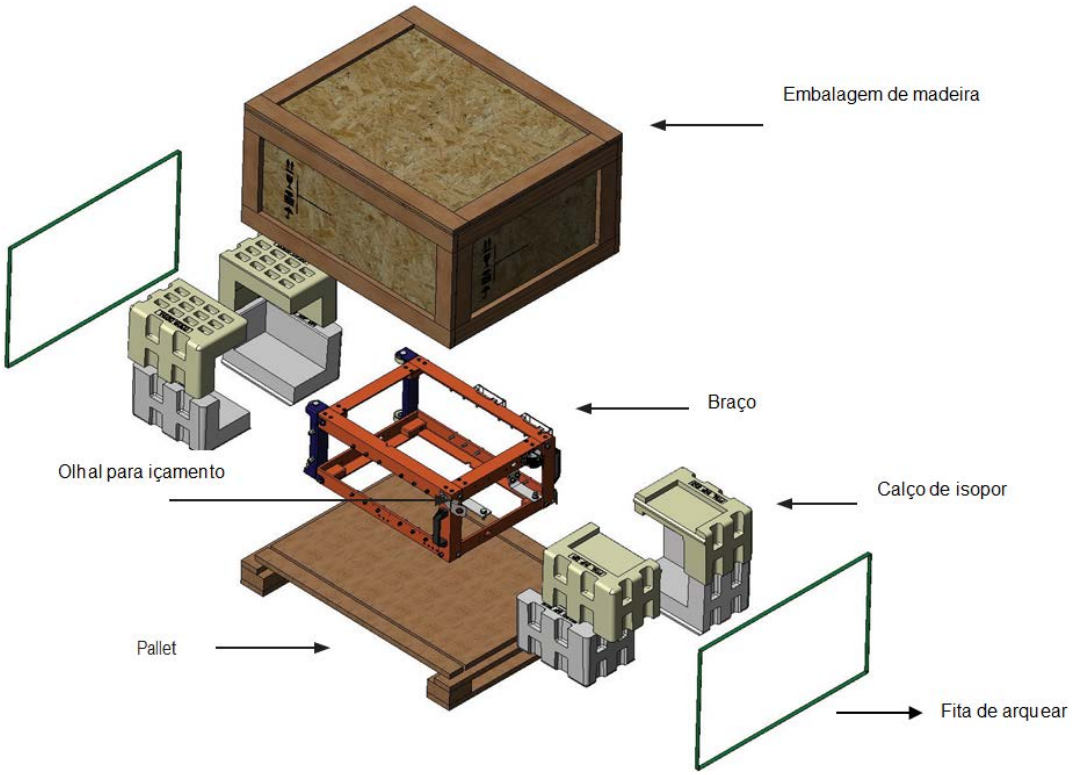


Figura 3.6: a) Braço de potência com embalagem

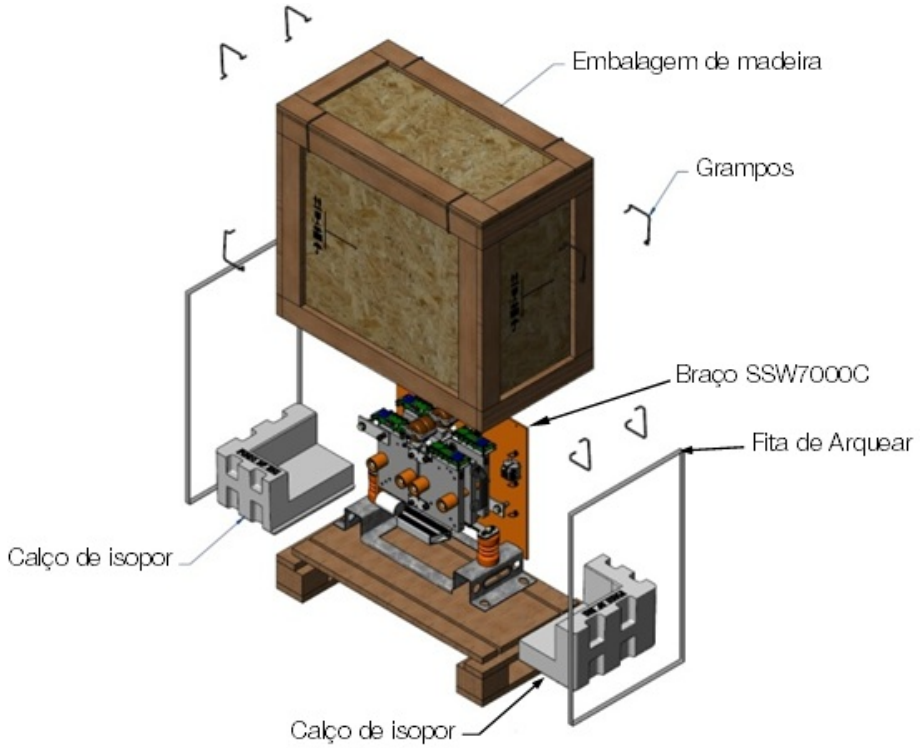


Figura 3.6: b) Braço de potência com embalagem – SSW7000C

3.4.2. Armazenagem do Painel e dos Braços de Potência

Se o painel e/ou os braços de potência não forem logo instalados, recomenda-se seguir as orientações descritas abaixo para o correto armazenamento:

- O painel e/ou braços devem ser embalados novamente em suas embalagens originais e sem a utilização de filme plástico para evitar a condensação da umidade.
- Armazenar em um lugar limpo e seco (temperatura entre -25 °C e 50 °C (-13° F e 122° F) e umidade do ar inferior a 85 %).
- Utilizar uma cobertura para proteção contra pó ou respingos de água.

4 HMI

4.1. BATERIA

A bateria localizada na HMI é usada para manter a operação do relógio quando a Soft-Starter é desenergizada, sua localização e procedimento de troca está descrito na figura 4.1.

A expectativa de vida da bateria é de aproximadamente 10 anos. Para removê-la rotacione a tampa localizada na parte posterior da HMI, de acordo com a figura 4.1. Substitua a bateria, quando necessário, por outra do tipo CR2032.

Pressionar e girar a tampa no sentido anti-horário
(a)
Remover a bateria com o auxílio de uma chave de fenda posicionada no canto direito
(b)
HMI sem bateria
(c)

Figura 4.1: Localização e troca da bateria da HMI.

NOTAS!

A bateria é necessária somente para funções relacionadas ao relógio. Se a bateria estiver descarregada ou não estiver instalada na HMI, o horário do relógio ficará incorreto e ocorrerá a indicação de A182 - Relógio com Valor Inválido, cada vez que a SSW7000 for energizada.

4.2. CABO DO HMI

A HMI pode ser instalada ou retirada com a SSW7000 energizada ou desenergizada.

A HMI fornecida com o produto pode também ser utilizada para comando remoto da SSW7000. Nesse caso, utilizar cabo com conectores D-Sub9 (DB-9) macho e fêmea com conexões pino a pino ou Null-Modem padrão de mercado. Comprimento máximo: 10 m (32.81 ft).

Exemplos:
Cabo extensor de mouse – 1,8 m (5.91 ft); Fabricante: Clone.
Belkin pro series DB9 serial extension cable 5 m (16.4 ft); Fabricante Belkin
Cables Unlimited PCM195006 cable, 1,83 m (6 ft) DB9 m/f; Fabricante: Cables Unlimited.

É recomendado o uso dos espaçadores M3 x 5,8 fornecidos com o produto. Torque recomendado: 0,5 N.m [4.50 lbf.in].

5 INSTALAÇÃO E CONEXÃO

Este capítulo descreve os procedimentos de instalação elétrica e mecânica da SSW7000. As orientações e sugestões devem ser seguidas visando a segurança de pessoas, equipamentos e o correto funcionamento da soft-starter.

ATENÇÃO!
O manuseio e as instalações mecânicas e elétricas da SSW7000 devem ser realizadas por pessoas treinadas e capacitadas para trabalhar com instalações de média tensão.

5.1. INSTALAÇÃO MECÂNICA

5.1.1. Condições Ambientais

Evitar:

- Exposição direta a raios solares, chuva, umidade excessiva ou maresia.
- Gases ou líquidos explosivos ou corrosivos.
- Vibração excessiva.
- Poeira, partículas metálicas ou óleo suspensos no ar.

Condições ambientais permitidas para funcionamento:

- Temperatura: -10 ºC a 40 ºC (14 ºF a 104ºF) - condições nominais (medida ao redor da SSW7000).
- De 40 ºC a 50 ºC (104 ºF a 122ºF) - redução da corrente de 2% para cada grau célsius acima de 40 ºC (104 ºF).
- Umidade relativa do ar: de 5 % a 95 % sem condensação.
- Altitude máxima: até 1000 m (3280 ft) - condições nominais. Favor consultar o fabricante para outras altitudes.
- Grau de poluição: 2 (conforme UL508). Normalmente, somente poluição não condutiva. A condensação não deve causar condução dos resíduos acumulados.

5.1.2. Dimensões com Embalagem

Tabela 5.1: (a): Dimensões do painel da SSW7000 IP41 com embalagem

Largura mm (in)	Altura mm (in)	Profundidade mm (in)	Peso kg (lb)
1460 (57.48)	2530 (99.61)	1320 (51.97)	855 (1884.95)

Tabela 5.1 (b): *Dimensões do painel da SSW7000 Nema 12 com embalagem*

Modelo	Largura mm (in)	Altura mm (in)	Profundidade mm (in)	Peso kg (lb)
SSW7000	1330 (52.36)	2514 (98.98)	1168 (45.98)	611 (1346,14)
SSW7000C	1178 (52.36)	2514 (98.98)	1168 (45.98)	600 (1346,14)

Tabela 5.2: Dimensões dos braços de potência com embalagem - SSW7000

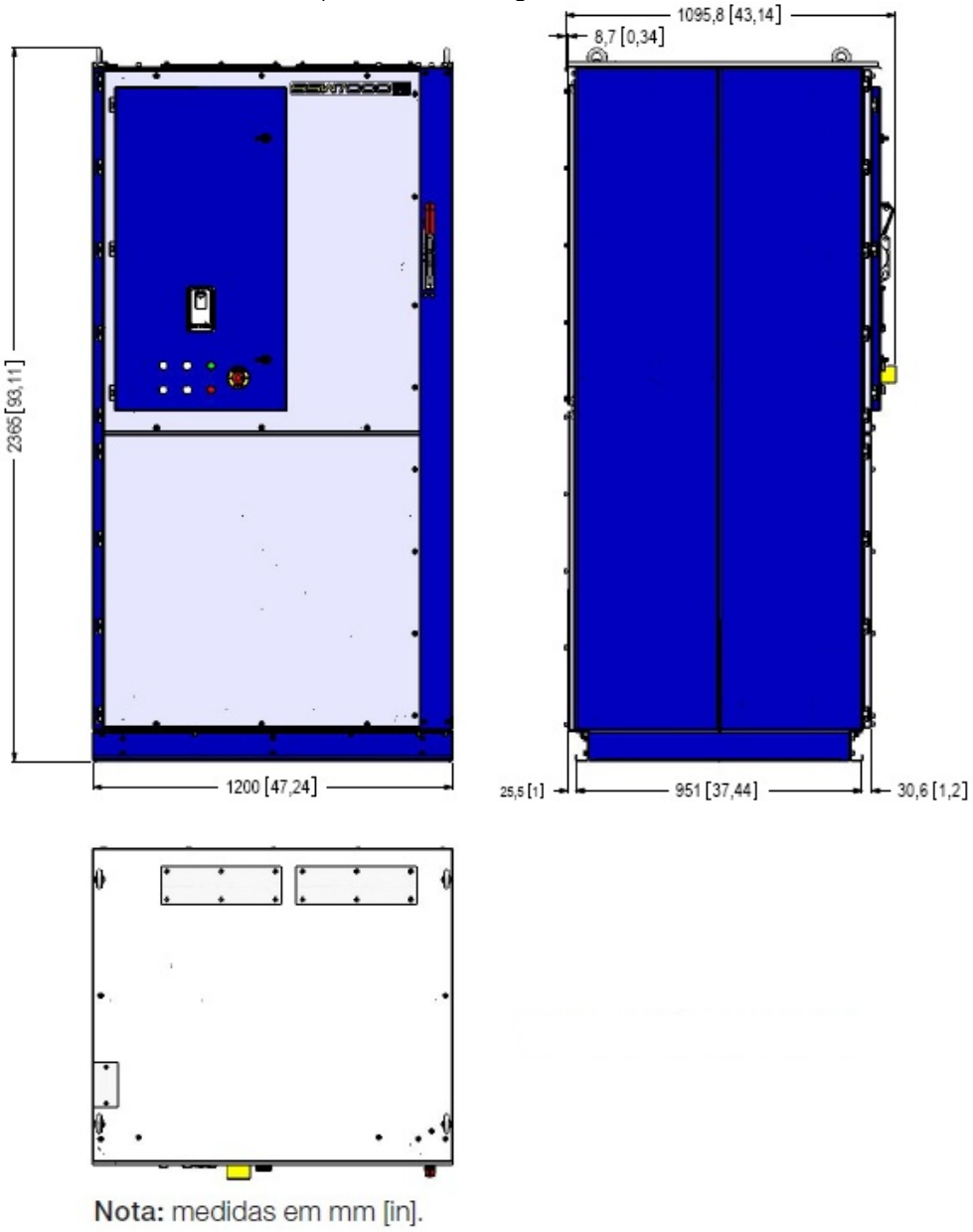
Tensão Nominal kV	Largura mm (in)	Altura mm (in)	Profundidade mm (in)	Peso kg (lb)
2,3	935 (36.81)	561 (22.09)	643 (25.31)	87 (191.8)
4,16	935 (36.81)	561 (22.09)	760 (29.92)	103 (227.07)
6,9	935 (36.81)	561 (22.09)	877 (34.53)	122 (268.96)

Tabela 5.3: Dimensões dos braços de potência com embalagem - SSW7000C

Tensão Nominal kV	Largura mm (in)	Altura mm (in)	Profundidade mm (in)	Peso kg (lb)
4,16	793 (33.22)	813 (32.01)	430 (16.93)	56 (123.46)

5.1.3. Dimensões do Painel e do Braço

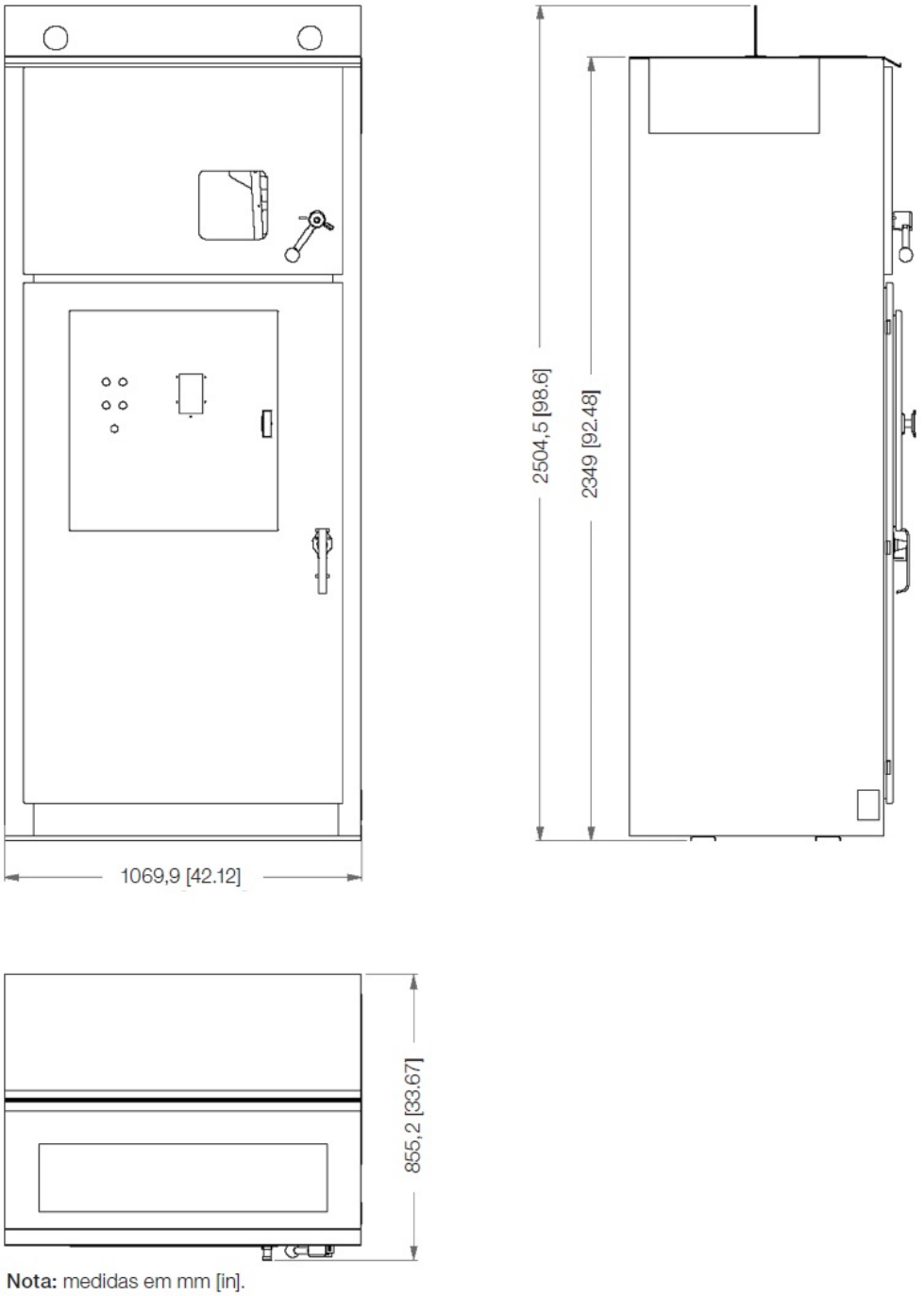
A SSW7000 é fornecida em painel com as seguintes dimensões externas:



Nota: medidas em mm [in].

Largura mm (in)	Altura mm (in)	Profundidade mm (in)	Peso (sem os braços) kg (lb)
1200 (47.24)	2365 (93.11)	1007 (39.64)	720,1 (1587.55)

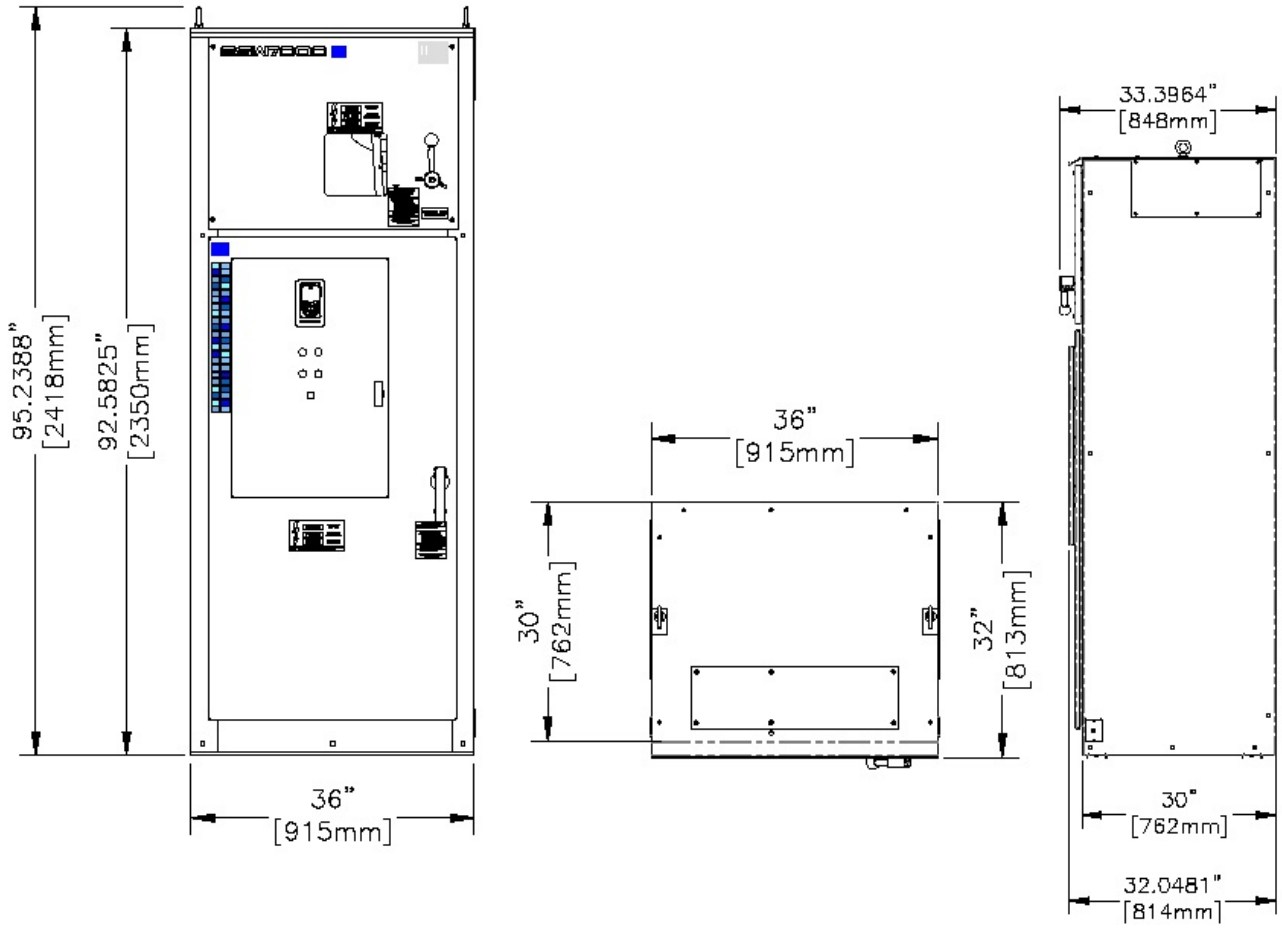
Figura 5.1 (a): *Painel da SSW7000 IP41*



Nota: medidas em mm [in].

Largura mm (in)	Altura mm (in)	Profundidade mm (in)	Peso (sem os braços) kg (lb)
1070 (42.12)	2349 (92.48)	855 (33.67)	560,6 (1235.91)

Figura 5.1 (b): Painel da SSW7000 Nema 12



Largura mm (in)	Altura mm (in)	Profundidade mm (in)	Peso (sem os braços) kg (lb)
915 (36)	2413 (95)	762 (30)	546,4 (1205)

Figura 5.1 (c): Painel da SSW7000C.

Os braços de potência são fornecidos separados do painel e embalados individualmente.

Tabela 5.4: *Dimensões dos braços de potência sem embalagem – SSW7000*

Tensão Nominal kV	Largura mm (in)	Altura mm (in)	Profundidade mm (in)	Peso kg (lb)
2,3	262 (10.31)	722 (28.42)	430 (16.93)	53 (116.84)
4,16	262 (10.31)	722 (28.42)	546 (21.5)	68,6 (151,24)
6,9 (*)	262 (10.31)	722 (28.42)	664 (26.14)	83,3 (183.64)

(*) Para a SSW7000 Nema 12 não há a opção de tensão nominal 6,9 kV.

Tabela 5.5: *Dimensões dos braços de potência sem embalagem – SSW7000C*

Tensão Nominal kV	Largura mm (in)	Altura mm (in)	Profundidade mm (in)	Peso kg (lb)
4,16	226 (9.90)	585 (23.03)	482 (19.0)	30,1 (66,35)

5.1.4. Procedimentos Recomendados no Manuseio

Recomenda-se retirar totalmente a embalagem somente após posicionar o painel no local definitivo de operação.

Antes de içar ou mover o painel, verificar a documentação que acompanha o produto e conhecer os pontos disponíveis para conexão mecânica dos equipamentos de içamento, transporte e pontos frágeis.

Siga as instruções de manuseio disponíveis na documentação que acompanham o painel.

5.1.5. Içamento

Certifique-se que o equipamento utilizado para realizar o içamento do painel e dos braços de potência seja adequado à sua geometria e peso, indicados na figura 5.1 e na tabela 5.3.

Observe o centro de gravidade e certifique-se de que os suportes de içamento sejam adequados e seguros. Utilize a configuração indicada na figura 5.2.

Os cabos ou correntes utilizados no içamento devem fazer um ângulo mínimo de 45° com a horizontal.

O içamento deve ser realizado de maneira lenta e estável. Certifique-se, previamente, da inexistência de obstáculos em todo o trajeto a ser percorrido durante esta etapa. Caso seja constatado qualquer alteração ou dano na estrutura do painel, abortar o içamento e reposicionar os cabos ou correntes.

NOTAS!

O olhar para içamento fornecido com o painel Nema 12 é opcional.

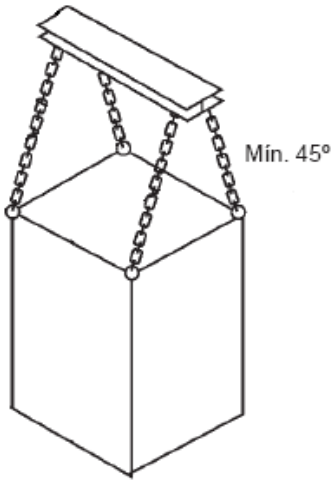


Figura 5.2: *Mecanismo recomendado para içamento e movimentação do painel*

5.1.6. Movimentação

Certifique-se de que todas as portas do painel estejam fechadas e travadas e que as maçanetas estejam em posição protegida.

Em caso de utilização de guindaste, grua ou talha, certifique-se de que os movimentos sejam lentos e suaves de forma que o painel e os braços não sofram balanço ou vibrações excessivas.

Na utilização de carros hidráulicos, empilhadeiras, roletes ou outro equipamento de transporte, distribuir os pontos de sustentação mecânica destes equipamentos de uma extremidade à outra do painel, evitando aplicar pressões sobre áreas frágeis.

5.1.7. Posicionamento e Fixação

O Painel da SSW7000 deve ser posicionado em uma superfície lisa e nivelado, evitando assim, instabilidade mecânica, desalinhamento de portas, entre outros problemas.

A posição final de operação do painel deve permitir a radiação de calor por todas as suas superfícies.

A área frontal do painel não deve ser obstruída, possibilitando a abertura total das portas do painel, a inserção e extração dos braços da soft-starter e a instalação e/ou manipulação dos cabos de energia e controle. A conexão da alimentação e do motor é feita na parte de trás do painel.

ATENÇÃO!
Observar para a disponibilidade e acesso das conexões elétricas: cabos de entrada para o painel e saída para o motor, comandos, proteções do motor, entradas e saídas analógicas e digitais.

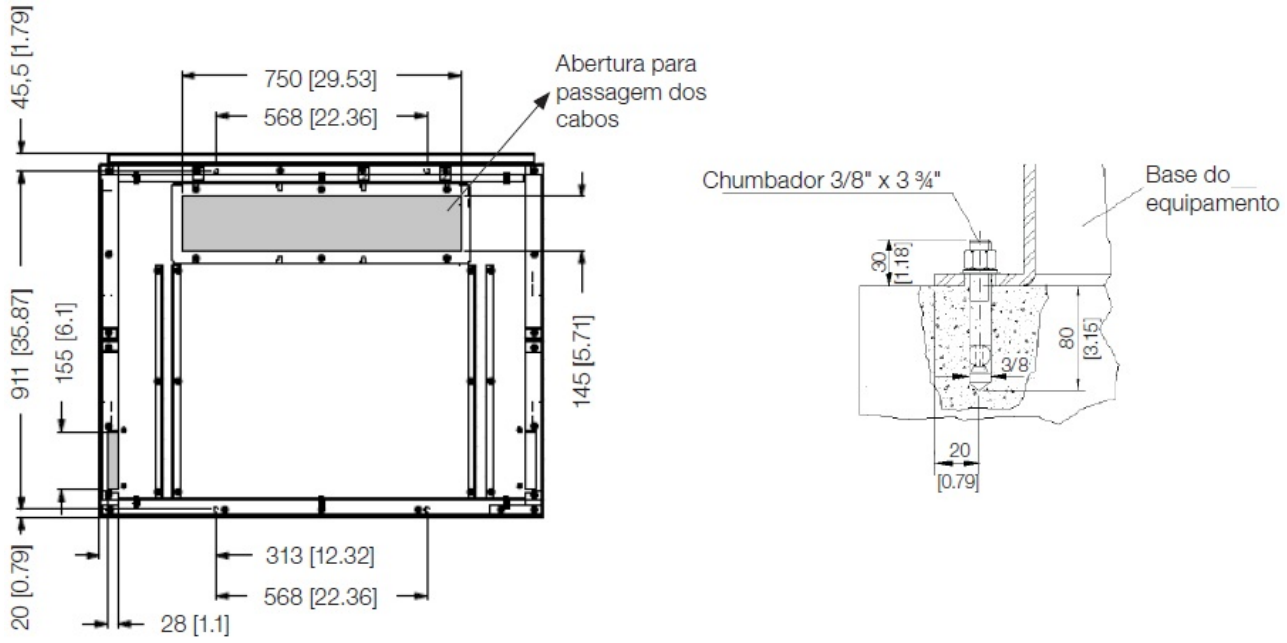


Figura 5.3: Fixação do painel SSW7000 ao chão (dimensões em mm)

O ajuste do intertravamento mecânico das portas do compartimento de média tensão da SSW7000 é realizado na fábrica. Caso seja detectada alguma dificuldade na operação do intertravamento mecânico, a qual pode ser ocasionada pelo desnível da superfície de instalação do painel, por exemplo, realizar o ajuste da peça de travamento por meio dos parafusos indicados na figura 5.4.

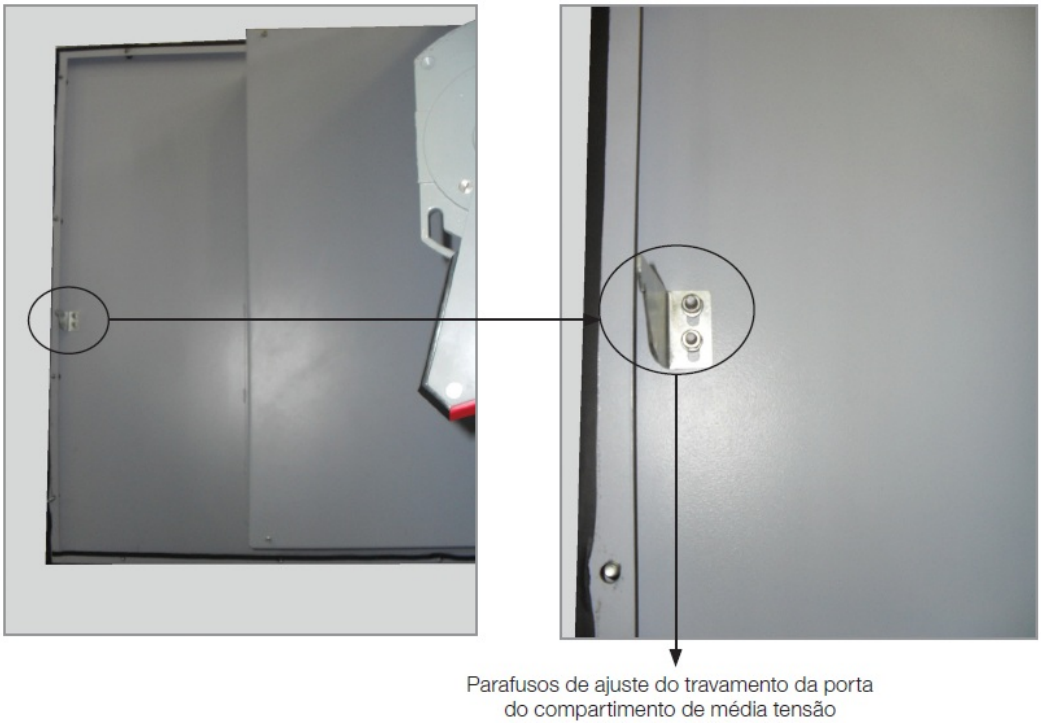


Figura 5.4: *Posição dos parafusos de ajuste do intertravamento das portas do compartimento de média tensão.*

5.1.8. Compartimento de Média Tensão

A chave seccionadora, os fusíveis, o contator de entrada, o contator de by-pass, os braços de potência e o cartão de controle 2 estão armazenados no compartimento de média tensão.

Figura 5.5(a): Compartimento de média tensão (frente e verso) – IP41

SSW7000 SSW7000C

Figura 5.5(b): Compartimento de média tensão (frente e verso) – Nema 12

5.1.9. Compartimento de Baixa Tensão

No compartimento de baixa tensão estão dispostos os componentes de acesso direto às conexões de controle do usuário: o cartão de controle 1, a fonte do cartão de controle 1, a fonte para os cartões de média tensão, contatores auxiliares e bornes.

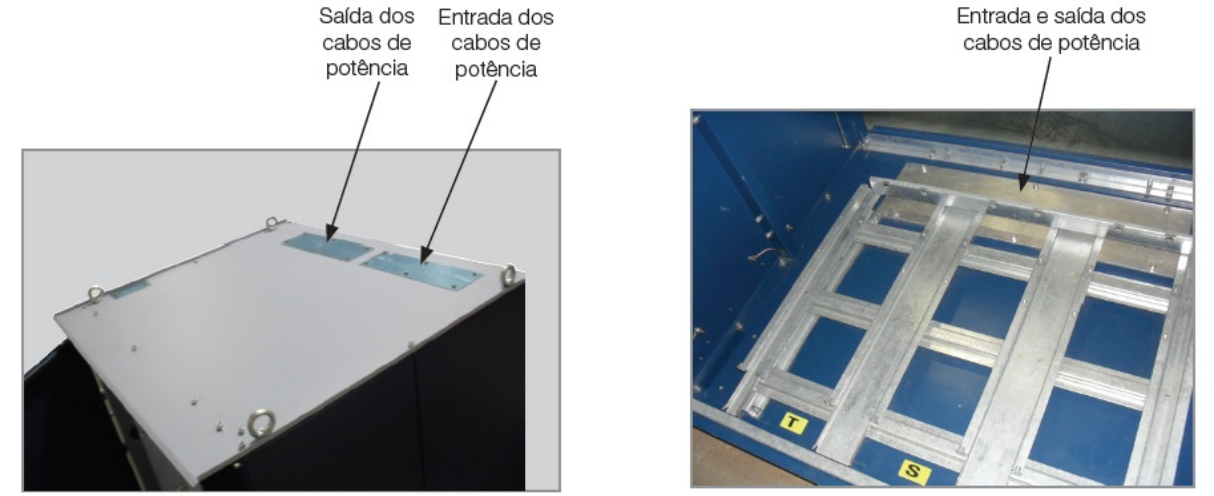
Figura 5.6 (a): *Compartimento de baixa tensão – IP41*

SSW7000 *SSW7000C*

Figura 5.6 (b): *Compartimento de baixa tensão – Nema 12*

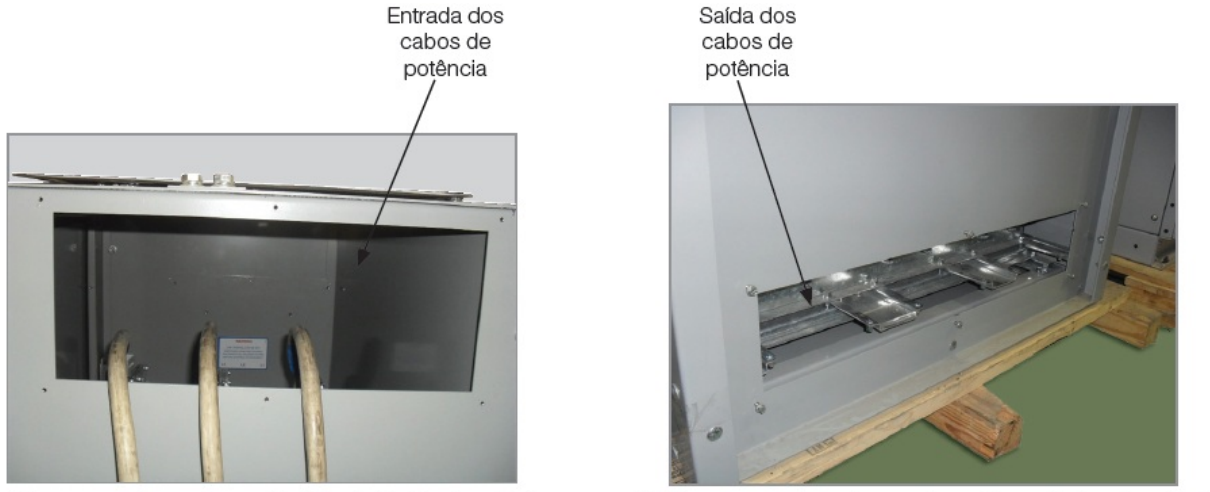
5.1.10. Entrada e Saída dos Cabos de Potência

A passagem dos cabos de potência nos painéis IP41 e Nema 12 estão indicadas na figura 5.7 e figura 5.8 respectivamente.



(a) Passagem dos cabos pela parte superior do painel (b) Passagem dos cabos pela parte inferior do painel

Figura 5.7 (a) e (b): Passagem dos cabos de potência – IP41.



(a) Passagem dos cabos pela lateral direita do painel (b) Passagem dos cabos pela parte posterior do painel

Figura 5.8 (a) e (b): *Passagem dos cabos de potência – Nema 12*

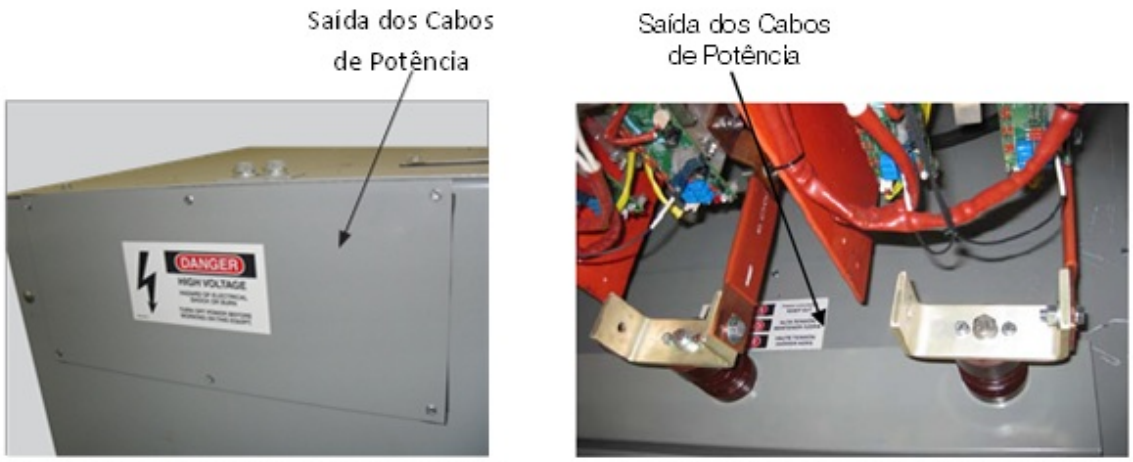

Saída dos Cabos
de Potência
DANGER
HIGH VOLTAGE
Saída dos Cabos
de Potência
(c) Passagem dos cabos pela parte superior da lateral esquerda do painel
(d) Passagem dos cabos de potência pela parte inferior do painel – SSW7000C

Figura 5.8 (c) e (d): *Passagem dos cabos de potência – Nema 12.*

5.1.11. Entrada dos Cabos de Controle

A passagem dos cabos de controle (entradas e saídas digitais e analógicas, cabos dos termistores PT100 e alimentação de baixa tensão) nos painéis IP41 e Nema 12 da SSW7000 está indicada na figura 5.9 e figura 5.10 respectivamente.

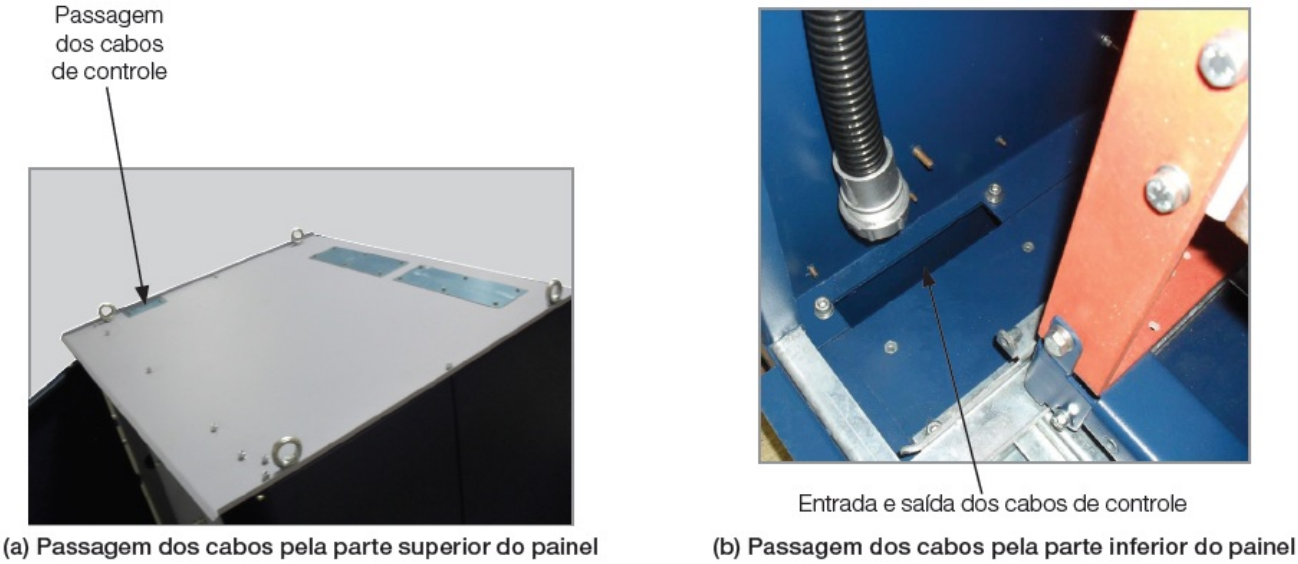

Passagem
dos cabos
de controle
Entrada e saída dos cabos de controle
(a) Passagem dos cabos pela parte superior do painel
(b) Passagem dos cabos pela parte inferior do painel

Figura 5.9 (a) e (b): *Passagem dos cabos de potência – IP41.*

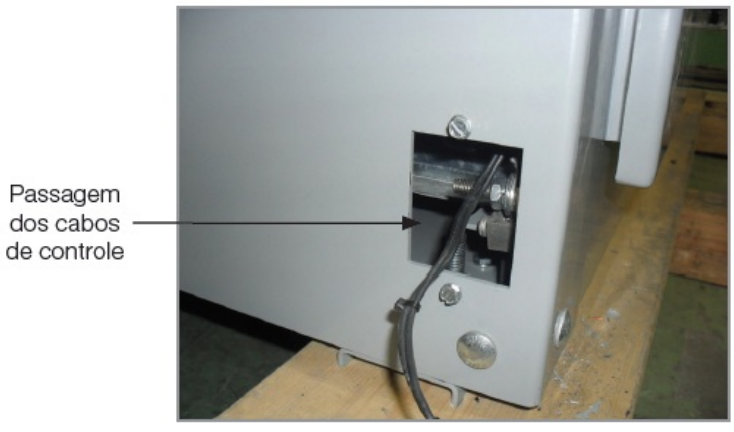


Figura 5.10: *Passagem dos cabos de controle pela parte inferior da lateral esquerda do painel – Nema 12.*

5.1.12. Inserção dos Braços de Potência

Inicialmente, retirar qualquer partícula proveniente da embalagem (plástico, madeira, isopor, metal, pregos, parafusos, porcas, etc.) que possam ter permanecido nos braços de potência.

A inserção dos braços de potência deve ser realizada de acordo com os seguintes procedimentos:

1. Utilizar os suportes guia para movimentação indicados na figura 5.11 (a). Esses suportes são fornecidos com o produto e são posicionados junto à parte interna da porta do compartimento de média tensão quando não utilizados.
2. O braço deve ser inserido até que os pinos de travamento, localizados na parte traseira do braço sejam encaixados na base do trilho, figura 5.11 ver (b).
3. Colocar os parafusos de travamento localizados na parte frontal inferior do braço, ver figura 5.11 (c).

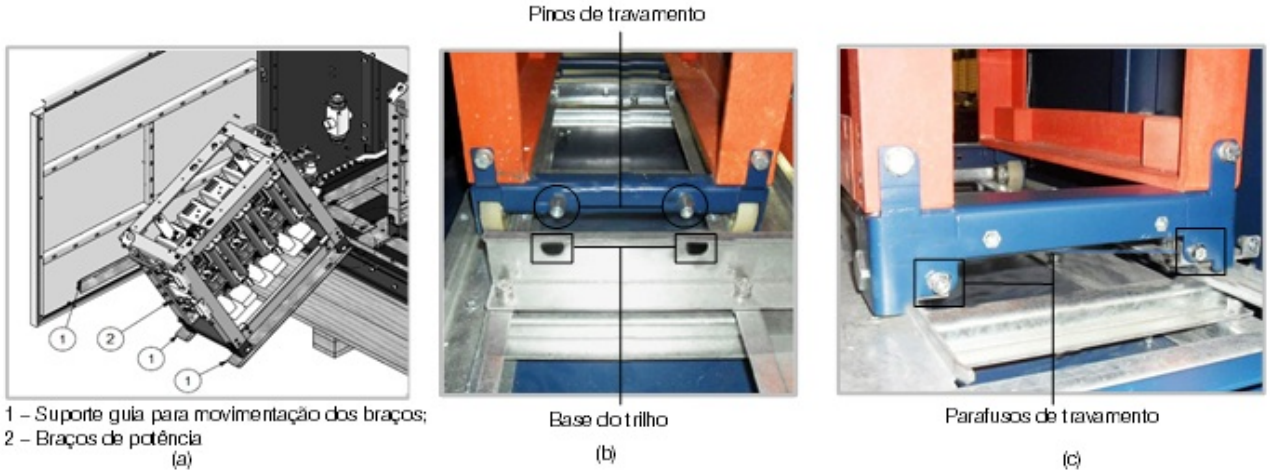


Figura 5.11 (a) a (c): *Detalhes das etapas de inserção dos braços*

Na versão SSW7000C, uma vez que os braços de potência são mais leves, os mesmos são fixados na parte interna posterior do painel através de parafusos, conforme a figura 5.12.

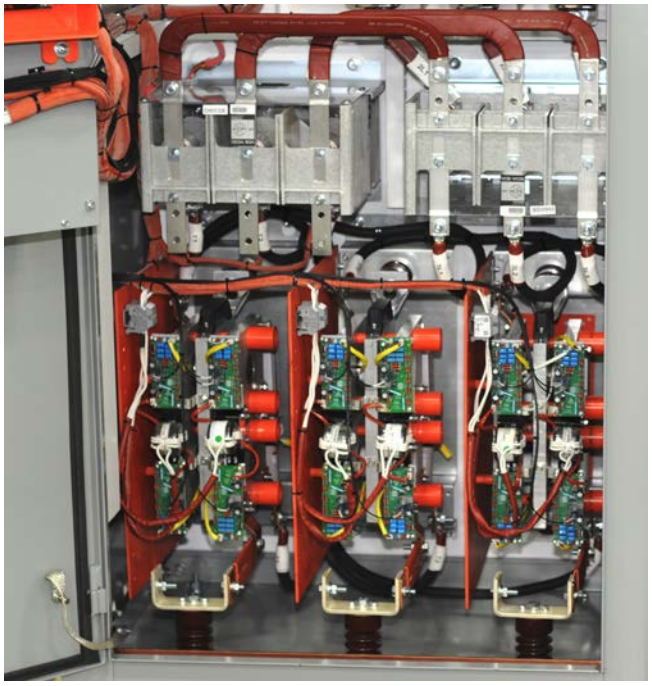


Figura 5.12 *Inserção dos braços de potência – SSW7000C*

5.2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

PERIGO!
Certifique-se que a rede de alimentação esteja desconectada antes de iniciar as ligações.

PERIGO!
A SSW7000 não pode ser utilizada como mecanismo para parada de emergência.

ATENÇÃO!
As informações a seguir têm a intenção de servir como guia para se obter uma instalação correta. Siga também as normas de instalações elétricas aplicáveis a sua localidade.

ATENÇÃO!
Na primeira energização, energizar primeiro a eletrônica, programar os mínimos parâmetros necessários para pôr a SSW7000 em funcionamento e executar o Modo Teste (conforme seção 14.2 – Modo Teste, do manual de programação).

A execução do Modo Teste é essencial para a verificação do correto funcionamento dos principais componentes do painel da SSW7000.

Somente acione o motor se o resultado do Modo Teste for satisfatório.

5.2.1. Conexões Elétricas e de Fibra Ótica dos Braços de Potência

Depois de inseridos os braços de potência (fases R-U, S-V e T-W), conectá-los aos cabos de potência, aos cabos de fibra óptica e aos cabos de alimentação. Todas as conexões do braço de potência são de fácil acesso.

Conexões de potência:

As conexões de entrada e saída de potência são realizadas através de cabos com terminais olhais conectados aos terminais de cobre do módulo. Na SSW7000C a conexão de entrada do módulo fica na parte superior e é realizada através de cabo com terminal olhal, a conexão de saída é realizada com barramento de cobre, conforme observado na figura 5.13.

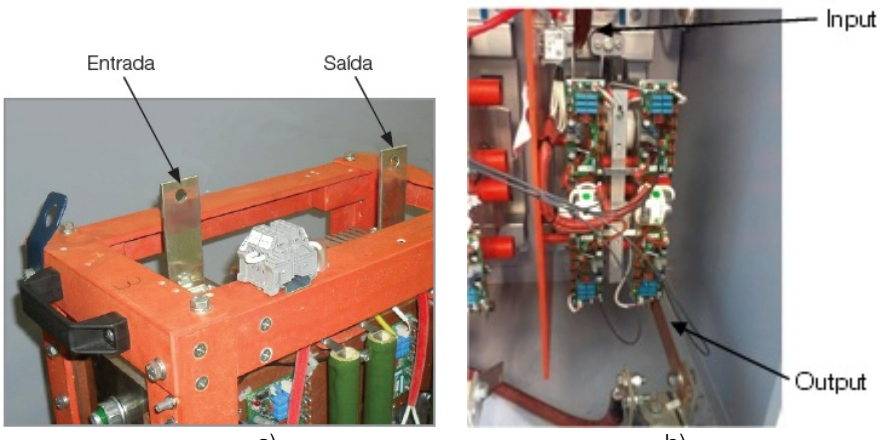


Figura 5.13: Conexões dos cabos de potência nos braço de potência: a) - SSW7000 b) - SSW7000C

Tabela 5.6: Identificação dos cabos de potência

Identificação no Cabo de Potência	Ligação no Braço
R	Entrada Braço R-U
U	Saída Braço R-U
S	Entrada Braço S-V
V	Saída Braço S-V
T	Entrada Braço T-W
W	Saída Braço T-W

Conexões de fibra ótica:

As conexões de disparo e temperatura são realizadas através de fibras óticas conectadas aos terminais disponíveis na frente do braço de potência. As conexões azuis são utilizadas pelas fibras óticas do disparo e a conexão cinza é utilizada pela leitura de temperatura. A quantidade de fibras óticas do disparo altera com a tensão nominal do braço de potência. Todas as conexões do disparo no braço de potência são intercambiáveis entre si.

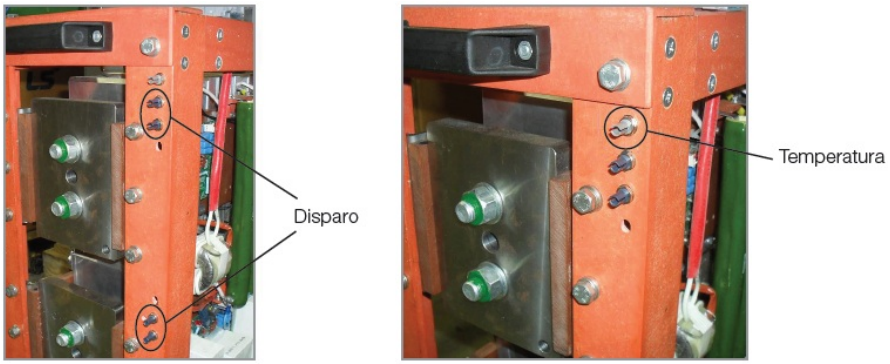


***Figura 5.14**: Conexões das fibras óticas de disparo e da temperatura – SSW7000*

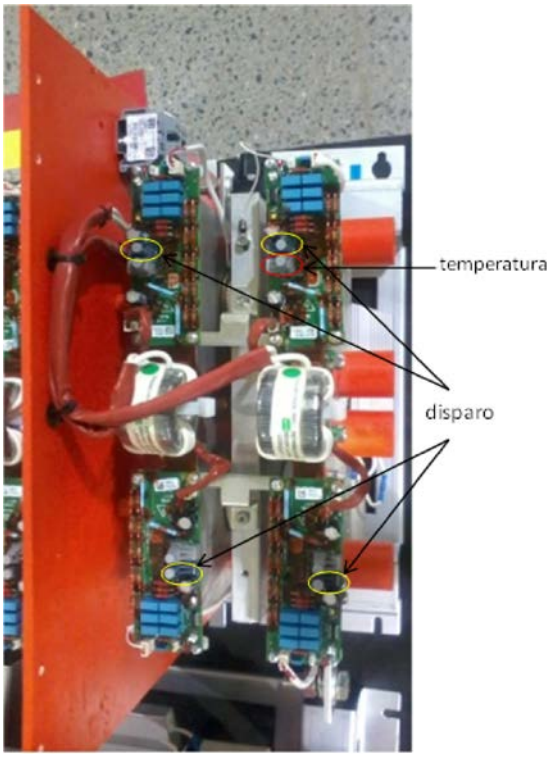


***Figura 5.15**: Conexões das fibras óticas de disparo e da temperatura – SSW7000C*

***Tabela 5.7:** Quantidade das Fibras óticas do disparo por braço de potência*

Tensão nominal	Fibras Óticas do Disparo
2,30 kV	2
4,16 kV	4
6,90 kV	6

Tabela 5.8: Identificação das fibras óticas

Braço de potência	Identificação na Fibra Ótica	Identificação no Braço
Braço R-U	Fibras óticas do disparo dos SCRs – Fire R	Azul
	Cabo do termistor NTC – Temp. R	Cinza
Braço S-V	Cabos de disparo dos SCRs – Fire S	Azul
	Cabo do termistor NTC – Temp. S	Cinza
Braço T-W	Cabos de disparo dos SCRs – Fire T	Azul
	Cabo do termistor NTC – Temp. T	Cinza

NOTAS!
Cuidados com os cabos de filbra ótica:

1. Devem ser manuseados com cuidado para não amassar, dobrar, esmagar ou cortá-los.
2. Para inserir ou retirar os cabos, exercer força apenas nos conectores, jamais na fibra.
3. Nunca dobrar os cabos com raio inferior a 4 cm (1.57 in).

Conexões da alimentação dos cartões de disparo:

As conexões da alimentação dos cartões de disparo dependem da tensão nominal do braço de potência. Para o correto funcionamento da alimentação é necessário sempre conectar três conjuntos de transformadores em série.

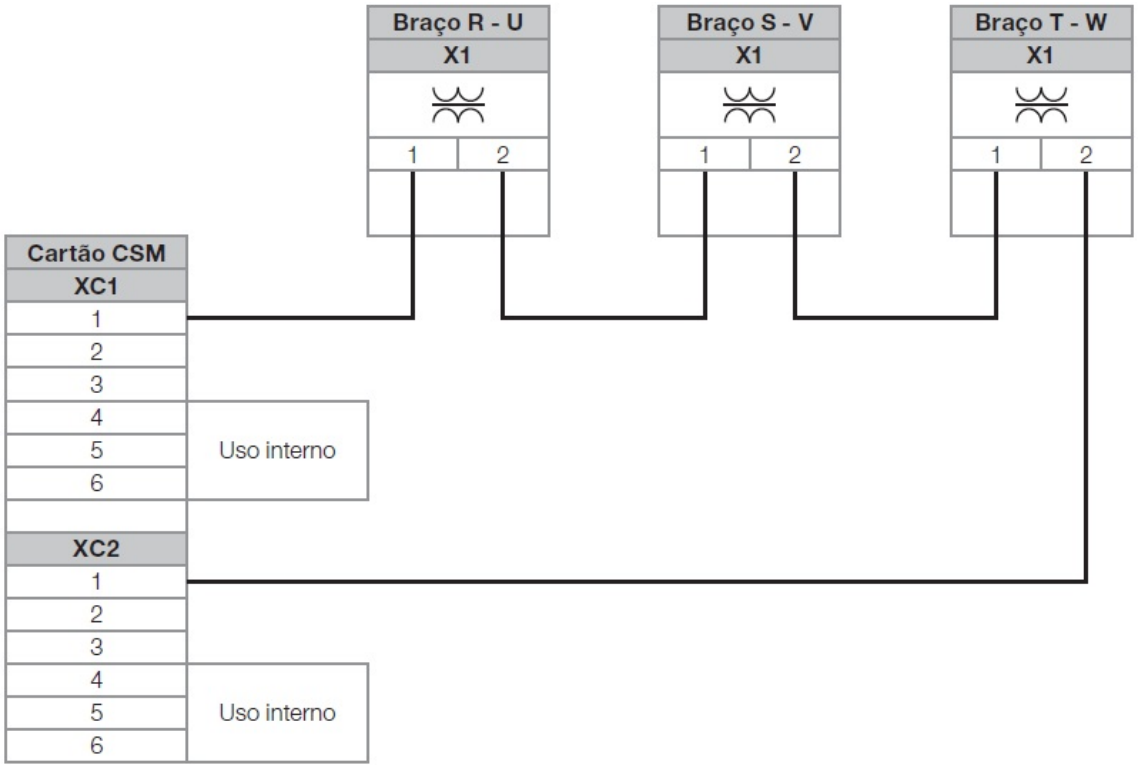


Figura 5.16: *Conexões da fonte isolada entre o cartão CSM e os braços de potência do modelo 2300V.*

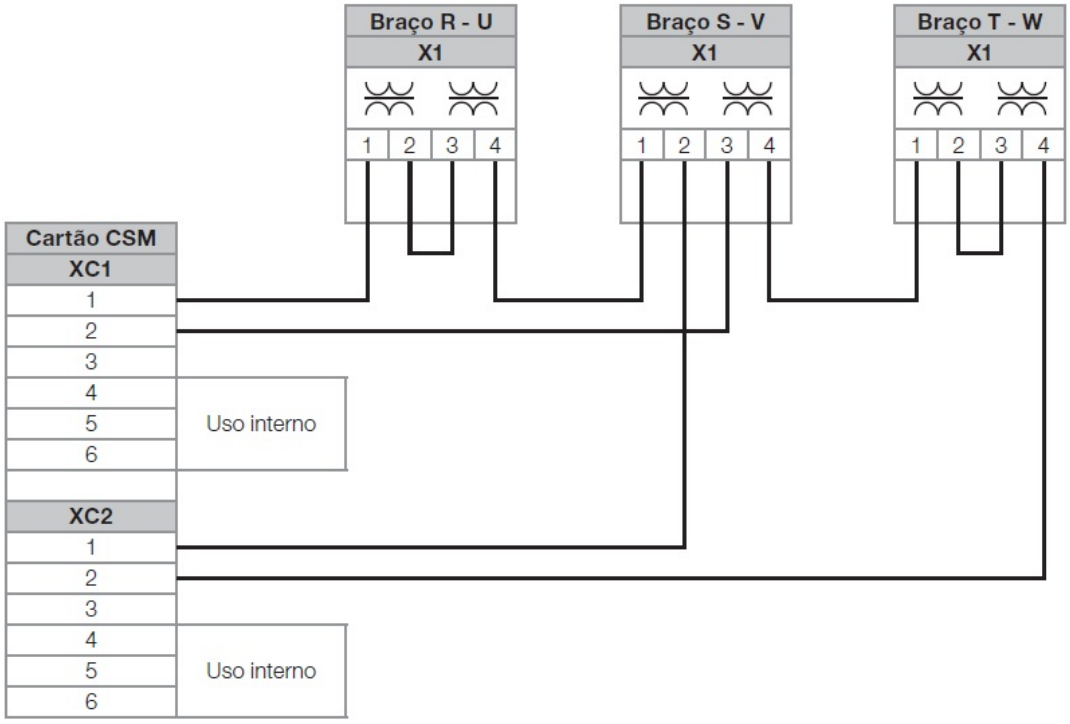


Figura 5.17: *Conexões da fonte isolada entre o cartão CSM e os braços de potência do modelo 4160V*

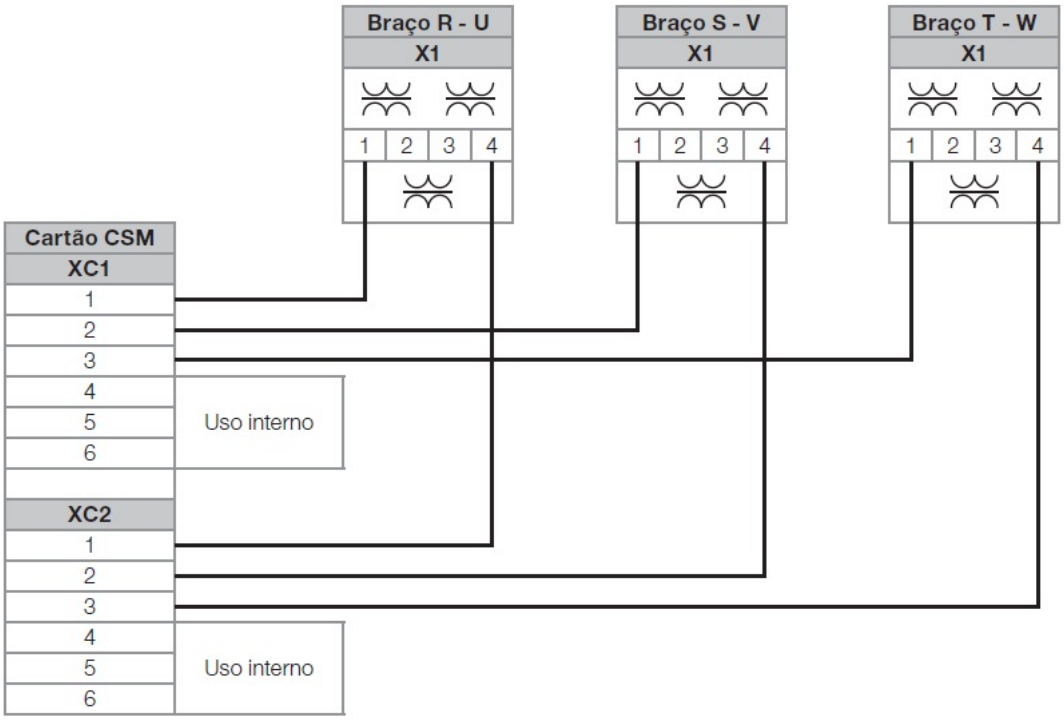
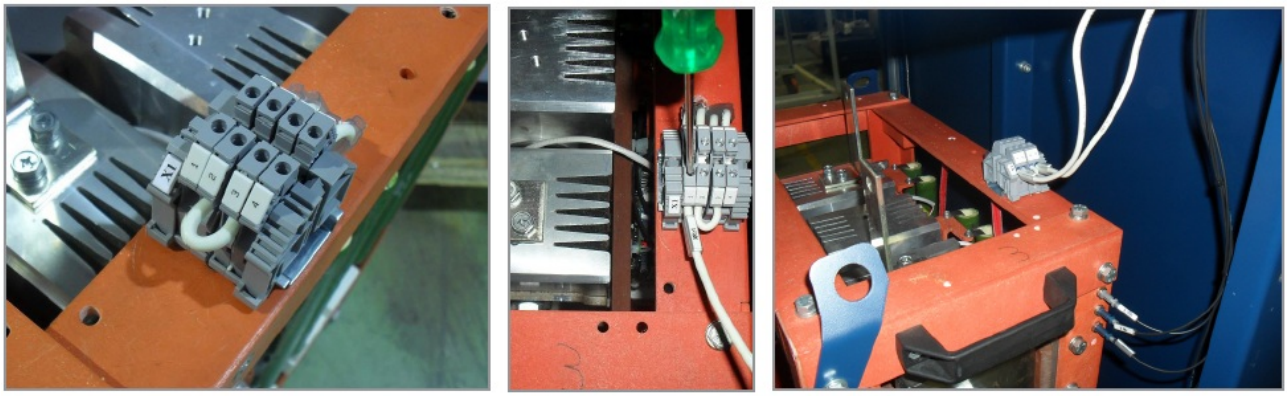


Figura 5.18: *Conexões entre fonte isolada entre o cartão CSM e os braços de potência em 6900V*

NOTA!
Todos os cabos das conexões da fonte de alimentação devem possuir isolação para média tensão, seguindo as seguintes especificações: 20kVcc, 150 °C (302 °F), 14 AWG ou superior.

Tabela 5.9: Identificação dos cabos de alimentação dos cartões

Identificação no Cabo de Alimentação	Identificação no Braço
Cabo de alimentação – A1	X1:1
Cabo de alimentação – A2	X1:2
Cabo de alimentação – A3	X1:3
Cabo de alimentação – A4	X1:4



(a) (b) (c)

Figura 5.19 (a) a (c): Detalhes das etapas de instalação dos cabos nos braços de potência

5.2.2. Bloco Diagrama Simplificado da SSW7000

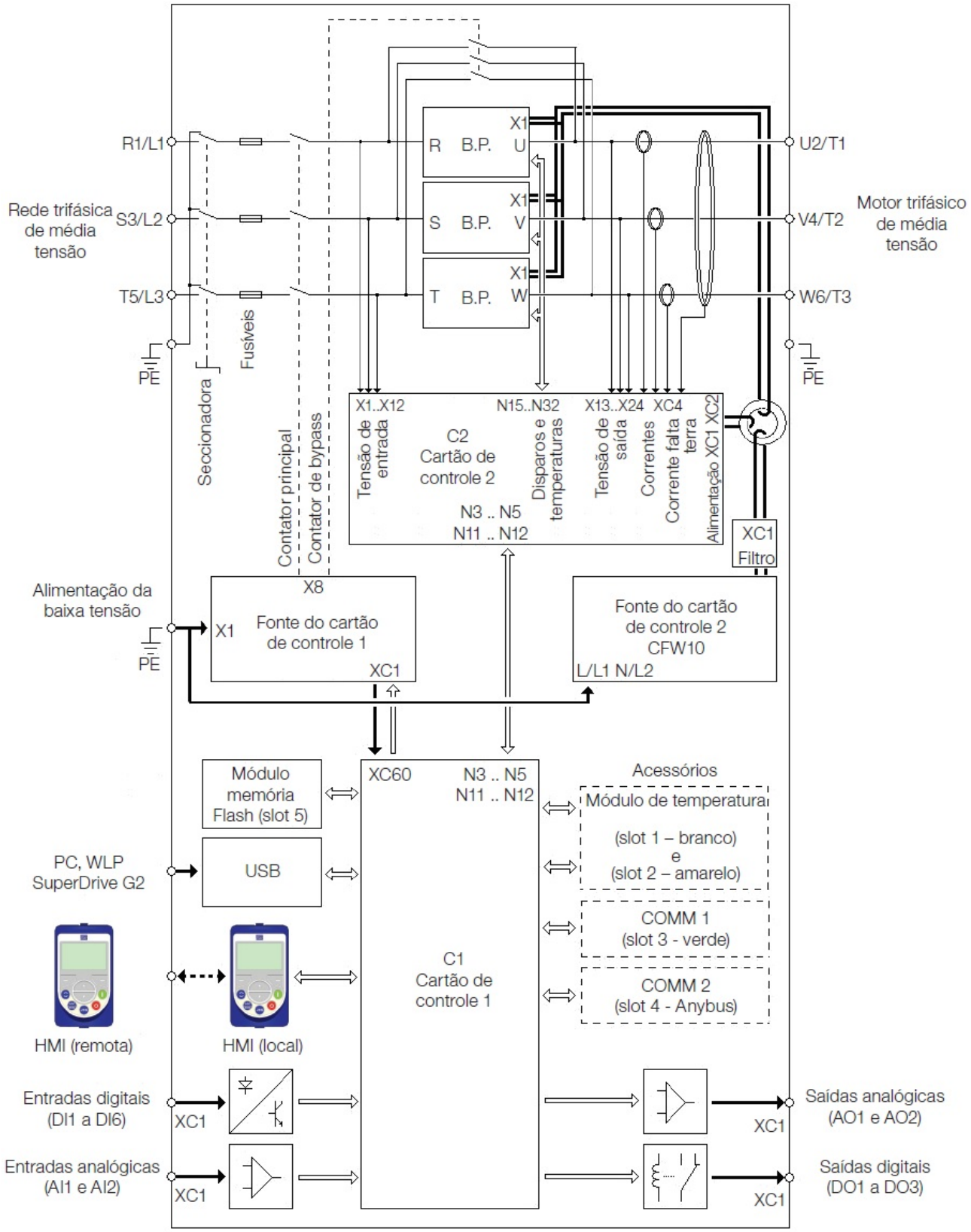


Figura 5.20: Bloco diagrama simplificado da SSW7000

5.2.3. Localização das Conexões de Potência e Pontos de Aterramento

T / 5L3, S / 3L2, R / 1L1: rede de alimentação de potência.

Figura 5.21 (a): Conexões de entrada de potência e aterramento – IP41

Figura 5.21 (b): *Conexões de entrada de potência e aterramento – Nema 12*

U / 2T1, V / 4T2, W / 6T3: conexões para o motor.

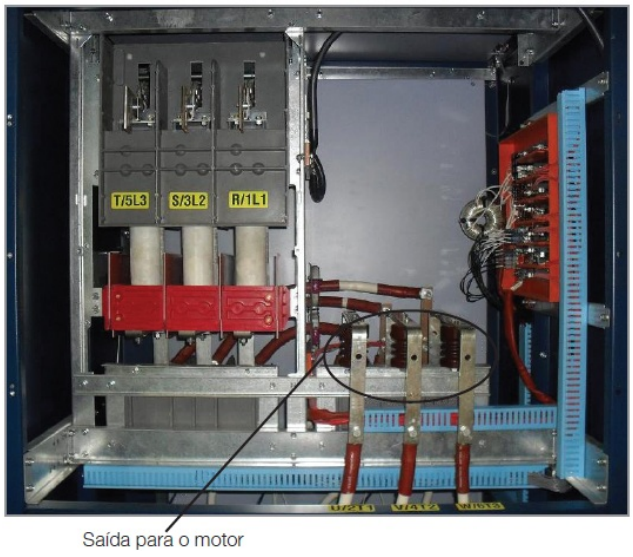


Figura 5.22 (a): *Conexões de saída para o motor – IP41*

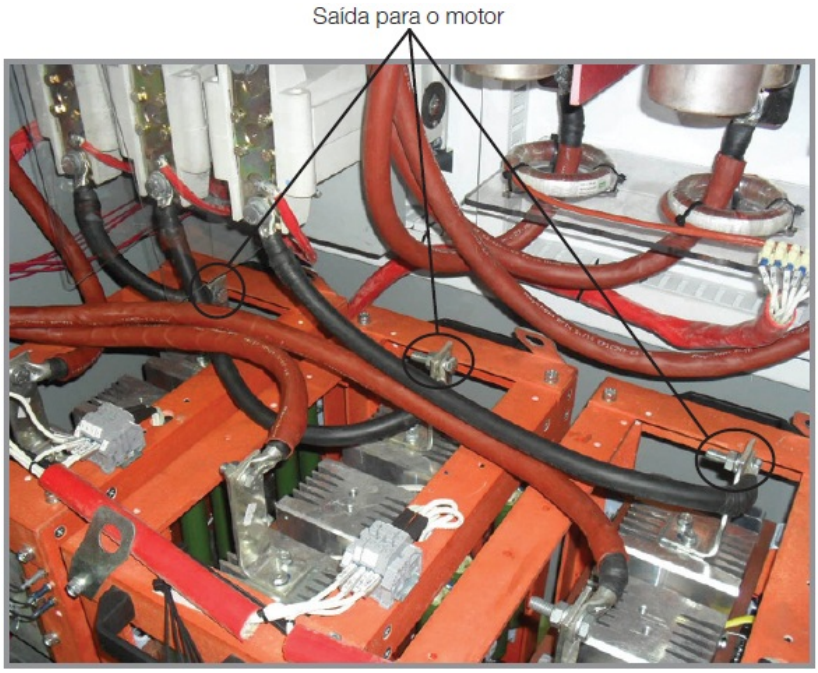


Figura 5.22 (b): Conexões de saída para o motor – Nema 12

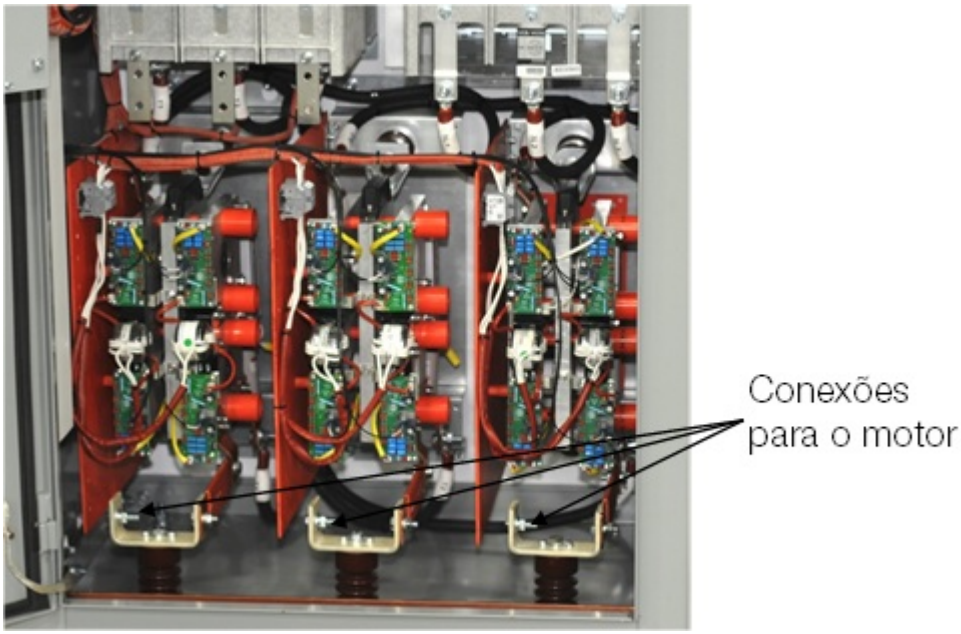


Figura 5.22 (c): Conexões de saída para o motor – SSW7000C

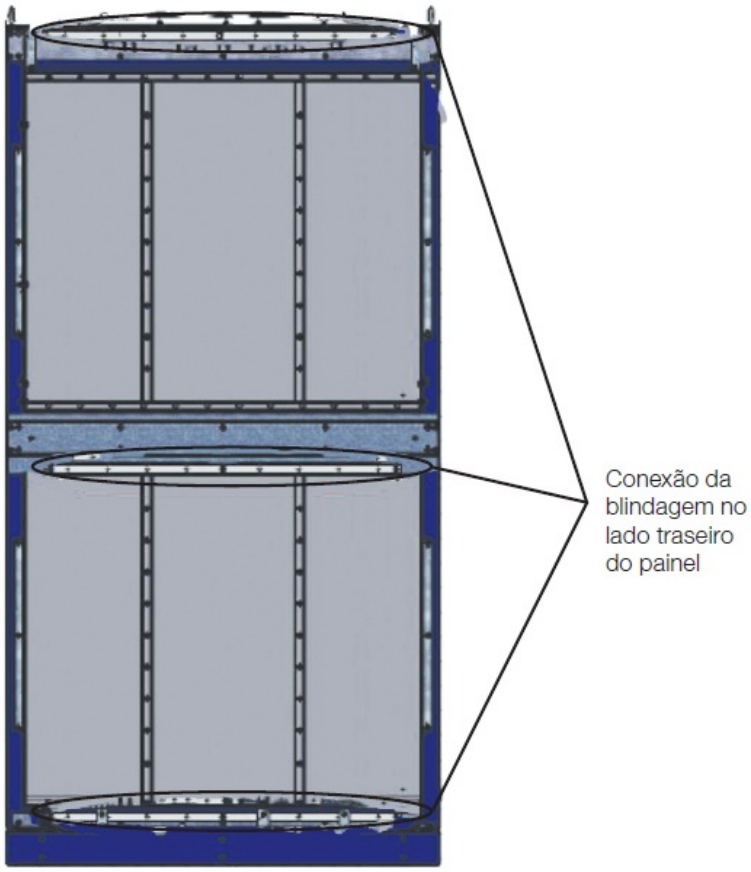


Figura 5.23: Pontos da Blindagem dos Cabos

5.2.4. Cabos de Potência e Aterramento Sugeridos

Os cabos elétricos de potência que ligam a rede de energia à seccionadora de entrada do painel da SSW7000 e os cabos que fazem a ligação da saída do painel ao motor de média tensão, mostrados na figura 5.24 devem ser específicos para aplicações em média tensão e dimensionados para as correntes nominais do motor.

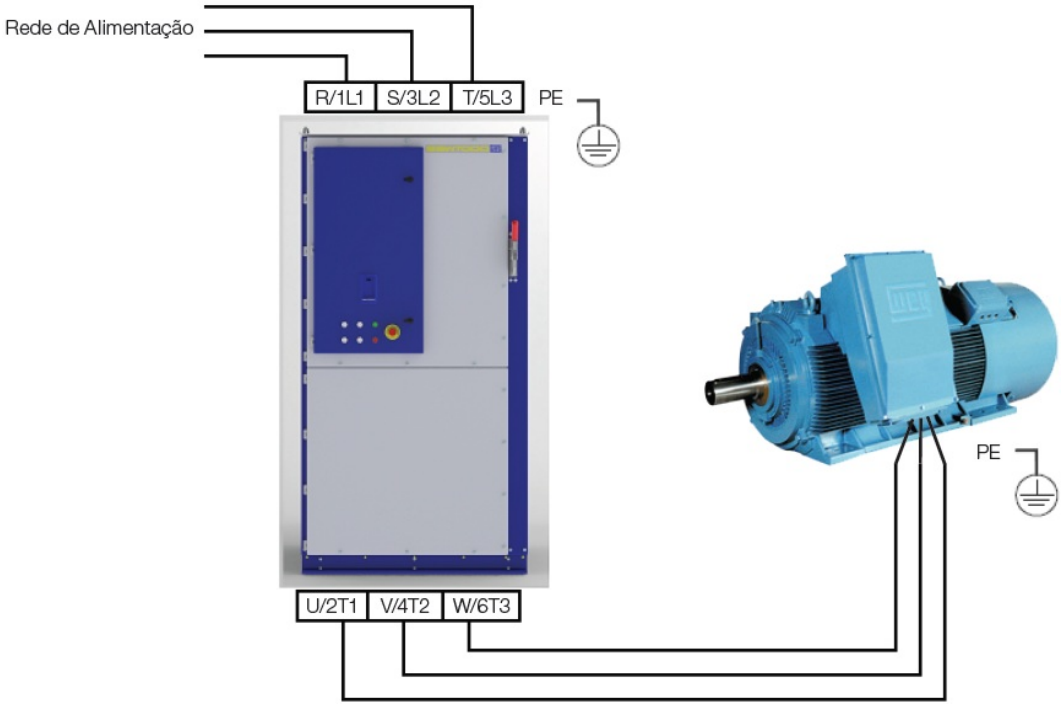


Figura 5.24: *Conexões de potência e aterramento*

■ Tensão mínima de isolamento dos cabos de acordo com a rede de alimentação.
Exemplos comerciais: Cofiban – Cofialt, Pirelli – Eprotenax, Ficap – Fibep.

Tabela 5.10: Recomendação de cabos parra 100% da corrente nominal

Modelo	Cabos de Potência mm² (in²)	Cabos de Aterramento mm² (in²)
70 A	35 (0,06)	25 (0.04)
125 A	50 (0.08)	25 (0.04)
180 A	70 (0.11)	35 (0.05)
250 A	150 (0.24)	95 (0.15)
300 A	185 (0.29)	95 (0.15)
360 A	240 (0.37)	120 (0.19)

■ Utilizar conectores adequados para as conexões de potência e de aterramento.

■ Apertar as conexões com o torque adequado.

Tabela 5.11: Torque de aperto para as conexões de potência

Conexão	Parafuso	Torque (Nm) ±20%
R / 1L1	M10	30
S / 3L2		
T / 5L3		
U / 2T1		
V / 4T2		
W / 6T3		
Aterramento		

NOTA!
Para o correto dimensionamento dos cabos, levar em conta as condições de instalação, a máxima queda de tensão permitida e utilizar as normas de instalações elétricas locais.

5.2.5. Fusíveis

No painel IP41, os fusíveis do tipo R são instalados no painel junto a seccionadora e protegem o motor e a instalação contra curto-circuito. Os fusíveis devem atender a tensão nominal da alimentação de média tensão.

No painel Nema 12, a seccionadora está instalada no compartimento superior de média tensão e os fusíveis do tipo R estão no compartimento inferior de média tensão ao lado dos contatores de linha e bypass.

A tabela 5.12 mostra os fusíveis usados na SSW7000 padrão. Eles atendem a capacidade operacional padrão da SSW7000.

Tabela 5.12: Fusíveis recomendados

Corrente Nominal	Fusível
70 A	12R (ou 6R)
125 A	12R (ou 6R)
180 A	12R
250 A	18R
300 A	18R
360 A	24R

Tabela 5.13: Código dos fabricantes de fusíveis

	Tensão		
Fabricante	2300V	4160V	6900V
Bussmann	JCK-x-rr	JCL-x-rr	JCR-x-rr
Ferraz	A240Rxx	A480Rxx-1	A720xxDxRO-xx

xx = fusível recomendado

NOTA!
Os fusíveis não protegerão os SCRs em caso de curto-circuito. Sempre que ocorrer uma condição de curto-circuito a SSW7000 deve ser testada novamente, de acordo com os procedimentos descritos no capítulo 7 - Primeira Energização, antes de acionar o motor.

5.2.6. Conexões de Potência da Rede de Alimentação à SSW7000

PERIGO!
A tensão de rede deve ser compatível com a tensão nominal da soft-starter.

PERIGO!
Prever um equipamento para seccionamento da alimentação da SSW7000, que deve seccionar a rede de alimentação para a entrada da soft-starter quando necessário (exemplo: durante trabalhos de manutenção na seccionadora do painel da SSW7000).

5.2.7. Capacidade de Corrente de Curto-Circuito da Rede de Alimentação

Quando protegida pelos fusíveis fornecidos no painel, a SSW7000 é adequada para ser utilizada num circuito capaz de fornecer no máximo a corrente (A_{rms} simétricos) estabelecida para cada modelo e tensão (V) respectiva de acordo com a tabela 5.14.

Tabela 5.14: Máxima capacidade de corrente da fonte de alimentação

Modelo	Máxima capacidade de corrente
2300 V	40 kA
4160 V	40 kA
6900 V	40 kA

5.2.8. Conexão da SSW7000 ao Motor

PERIGO!
Capacitores de correção do fator de potência nunca podem ser instalados na saída da SSW7000 (U/2T1, V/4T2 e W/6T3).

PERIGO!
A SSW7000 foi projetada para ser conectada ao motor com ligação padrão (três cabos).

A conexão dentro do delta do motor não é permitida (seis cabos).

Não é permitida a conexão multimotores.

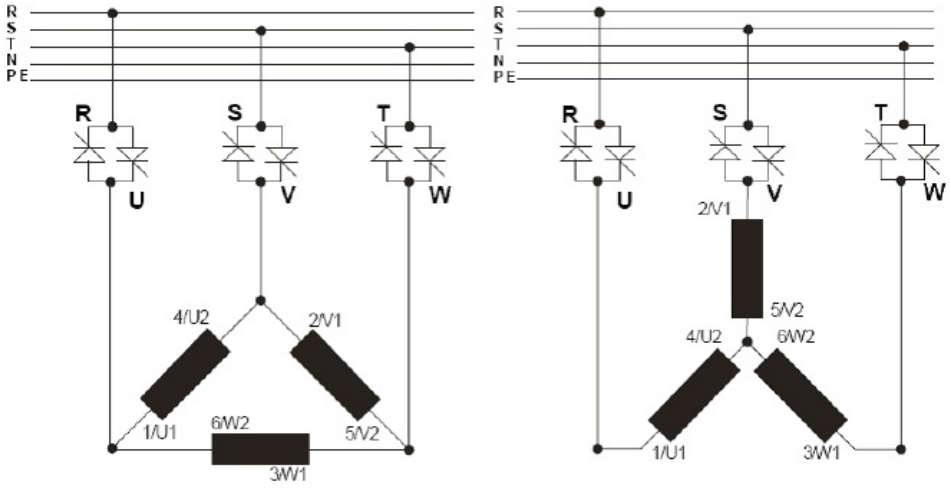


Figura 5.25: Conexão da SSW7000 ao motor

ATENÇÃO!
Para que as proteções baseadas na leitura e indicação de corrente funcionem corretamente como, por exemplo, a proteção de sobrecarga, a corrente nominal do motor não deve ser inferior à 20%da corrente nominal da SSW7000.

Não é recomendada a utilização de motores que funcionem em regime, com carga inferior a 50%da sua corrente nominal.

NOTAS!
A maioria dos motores de média tensão são motores especiais que suportam elevados regimes de partida, portanto deve-se utilizar métodos especiais de proteção:

1. A proteção eletrônica de sobrecarga do motor deve ser ajustada de acordo com os dados fornecidos pelo fabricante do motor utilizado.

2. É aconselhada a utilização de sensores térmicos para a proteção do motor.

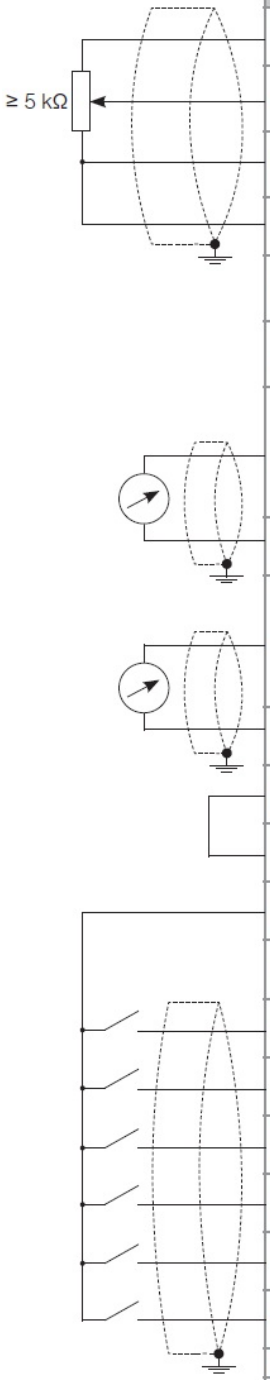
5.2.9. Conexões de Aterramento

PERIGO!
As SSW7000 devem ser obrigatoriamente conectada ao terra de proteção (PE). A conexão de aterramento deve seguir as normas locais. Utilize no mínimo a fiação com a bitola indicada na tabela 5.8. Conecte a uma haste de aterramento específica ou ao ponto de aterramento específico ou ao ponto de aterramento geral (resistência 10 ohms).

PERIGO!
Utilize um condutor específico para o aterramento, nunca utilize o condutor de neutro.

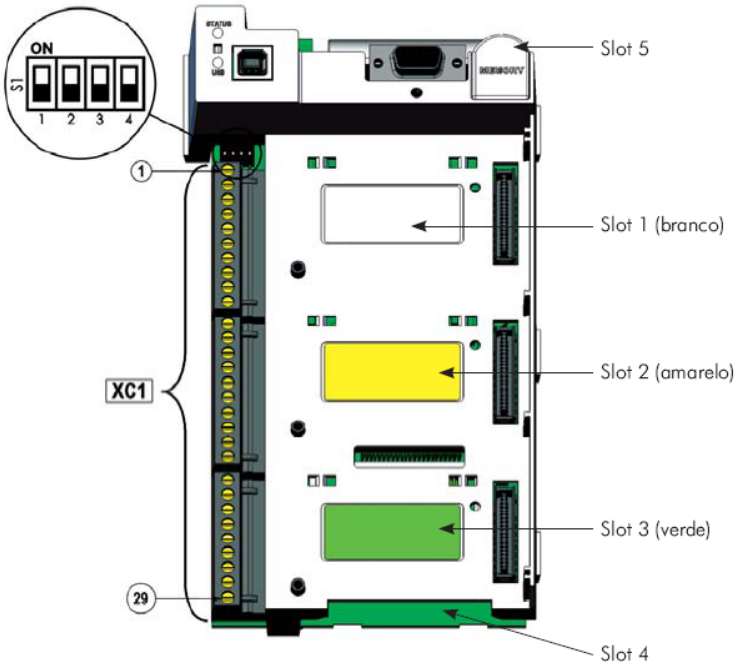
5.2.10. Conexões de Sinal e Controle do Usuário

As conexões de sinal (entradas e saídas analógicas) e controle (entradas e saídas digitais) disponíveis para o usuário são realizadas no cartão de controle 1 (CC11).



Conector XC1		Função Padrão de Fábrica	Especificações
1	+REF	Referência positiva para potenciômetro	Tensão de saída: +5.4 V, ±5 % Corrente máxima de saída: 2 mA
2	AI1+	Entrada analógica 1: Sem função	Diferencial Resolução: 12 bits Sinal: 0 a 10 V (RIN = 400 kΩ) Sinal: 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA (RIN = 500 Ω) Tensão máxima: ±30 V
3	AI1-		
4	REF	Referência negativa para potenciômetro	Tensão de saída: -4.7 V, ±5 % Corrente máxima de saída: 2 mA
5	AI2+	Entrada analógica 2: Sem função	Diferencial Resolução: 11 bits + sinal Sinal: 0 a 10 V (RIN = 400 kΩ) Sinal: 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA (RIN = 500 Ω) Tensão máxima: ±30 V
6	AI2-		
7	AO1	Saída analógica 1: Sem função	Isolação galvânica Resolução: 11 bits Sinal: 0 a 10 V (RL ≥ 10 kΩ) Sinal: 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA (RL ≤ 500 Ω) Protegida contra curtocircuito
8	AGND (24 V)	Referência 0 V para saídas analógicas	Ligado ao terra (carcaça) via impedância: resistor de 940 Ω em paralelo com capacitor de 22 nF
9	AO2	Saída analógica 2: Sem função	Isolação galvânica Resolução: 11 bits Sinal: 0 a 10 V (RL ≥ 10 kΩ) Sinal: 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA (RL ≤ 500 Ω) Protegida contra curtocircuito
10	AGND (24 V)	Referência 0 V para saídas analógicas	Ligado ao terra (carcaça) via impedância: resistor de 940 Ω em paralelo com capacitor de 22 nF
11	DGND*	Referência 0 V da fonte de 24 Vcc	Ligado ao terra (carcaça) via impedância: resistor de 940 Ω em paralelo com capacitor de 22 nF
12	COM	Ponto comum das entradas digitais	
13	24 Vcc	Fonte 24 Vcc	Fonte de alimentação 24 Vcc, ±8 % Capacidade: 500 mA
14	COM	Ponto comum das entradas digitais	
15	DI1	Entrada digital 1: Gira / Para	6 entradas digitais isoladas Nível alto ≥ 18 V Nível baixo ≤ 3 V Tensão de entrada máx. = 30 V Corrente de entrada: 11 mA @ 24 Vcc
16	DI2	Entrada digital 2: Reset de falhas	
17	DI3	Entrada digital 3: Sem função	
18	DI4	Entrada digital 4: Sem função	
19	DI5	Entrada digital 5: Sem função	
20	DI6	Entrada digital 6: Sem função	
21	NF1	Saída digital 1 DO1 Funcionamento	Capacidade dos contatos: Tensão máxima: 240 Vca Corrente máxima: 1 A NF - Contato normalmente fechado C - Comum NA - Contato normalmente aberto
22	C1		
23	NA1		
24	NF2	Saída digital 2 DO2 Bypass	
25	C2		
26	NA2		
27	NF3	Saída digital 3 DO3 Com falha	
28	C3		
29	NA3		

Figura 5.26: Descrição dos pinos do conector XC1



Nota: para verificar os acessórios disponíveis para cada slot, consultar a tabela 8.1.

Figura 5.27: Disposição das conexões no cartão de controle 1

Na instalação da fiação de sinal e controle deve-se ter os seguintes cuidados:

- As entradas digitais da SSW7000 possibilitam vários tipos de conexões elétricas. Podem ser alimentadas com a fonte auxiliar interna de +24 Vcc utilizando o DGND* como ponto comum ou o +24 Vcc. Também podem ser alimentadas via fonte externa de +24 Vcc, conexão com PLCs, utilizando o 0 V como ponto comum ou o +24 Vcc conforme a necessidade da aplicação:

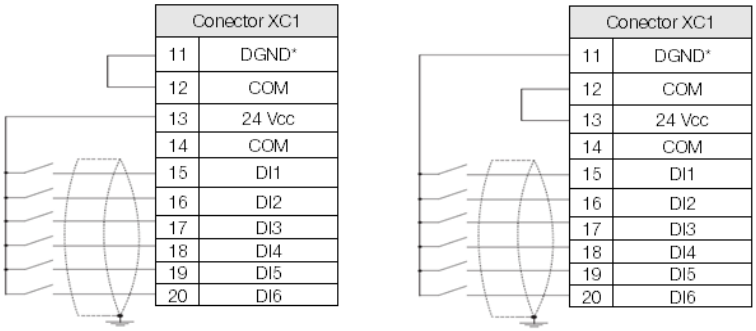


Figura 5.28: *Esquema de conexão das entradas digitais utilizando fonte interna*

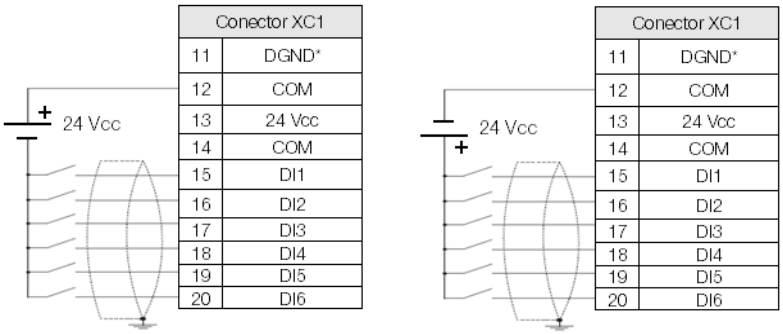


Figura 5.29: *Esquema de conexão das entradas digitais utilizando fonte externa*

- Como padrão de fábrica as entradas e saídas analógicas são selecionadas na faixa de 0 a 10 V, podendo ser alteradas usando a chave S1, conforme a tabela 5.15.

Tabela 5.15: Configuração das chaves para seleção do tipo de sinal das entradas e saídas analógicas

Sinal	Função padrão de fábrica	Posição	Seleção	Ajuste de fábrica
AI1	Sem função	S1.4	OFF: 0 a 10 V (padrão de fábrica) ON: 4 a 20 mA / 0 a 20 mA	OFF
AI2	Sem função	S1.3	OFF: 0 a ±10 V (padrão de fábrica) ON: 4 a 20 mA / 0 a 20 mA	OFF
AO1	Sem função	S1.1	OFF: 4 a 20 mA / 0 a 20 mA ON: 0 a 10 V (padrão de fábrica)	ON
AO2	Sem função	S1.2	OFF: 4 a 20 mA / 0 a 20 mA ON: 0 a 10 V (padrão de fábrica)	ON

Os parâmetros relacionados a AI1, AI2, AO1 e AO2 também devem ser ajustados de acordo com a seleção das chaves e os valores desejados.

- Bitola dos cabos: 0.5 mm² (20 AWG) a 1.5 mm² (14 AWG).

- Torque máximo: 0.5 N.m (4.50 lbf.in).

- Fiações em XC1 devem ser feitas com cabos blindados e separadas das demais fiações (potência, comando em 110V/220V, etc.), conforme a tabela 5.16.

Tabela 5.16: Distâncias de separação entre fiações

Comprimento da fiação	Distância mínima de separação
30 m (100 ft)	10 cm (3.94 in)
> 30 m (100 ft)	25 cm (9.84 in)

- A correta conexão da blindagem dos cabos é apresentada na figura 5.30. Verifique o exemplo de ligação da blindagem ao terra na figura 5.31.

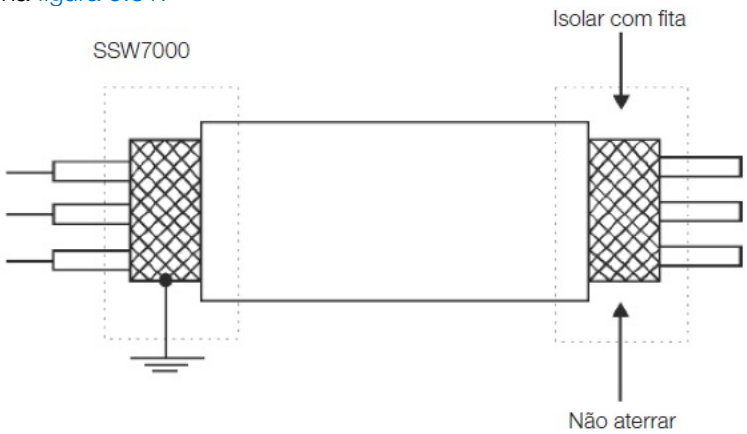


Figura 5.30: Conexão da blindagem

- Relés, contatores e solenoides instalados dentro da SSW7000 podem eventualmente gerar interferências no circuito de controle. Para eliminar este efeito, supressores RC devem ser conectados em paralelo com as bobinas destes dispositivos no caso de alimentação CA e diodos de roda-livre no caso de alimentação CC.

- Quando a HMI for instalada externamente ao painel da SSW7000, deve-se ter o cuidado de separar o cabo que a conecta à SSW7000 dos demais cabos existentes na instalação com uma distância mínima de 10 cm (3.94 in).

Figura 5.31: *Exemplo de conexão da blindagem dos cabos de sinal*

Controle de acionamento do motor por entradas digitais:

- A SSW7000 possui 5 fontes de controle: HMI, entradas digitais, comunicação serial, redes de comunicação filedbus e SoftPLC. Sendo a fonte de comandos é selecionada através dos parâmetros P0220, P0228, P0229 e P0230. Para mais detalhes consulte a seção 10.4 – Entradas Digitais, do manual de programação.

- Quando a fonte de comandos está selecionada para entradas digitais, a programação das entradas digitais é realizada através dos parâmetros: P0263 a P0268. Para mais detalhes ver: Manual de Programação – Configuração de I/O – Entradas Digitais.

- As entradas digitais possuem funções programáveis, na figura 5.32 são apresentados alguns exemplos de programação.

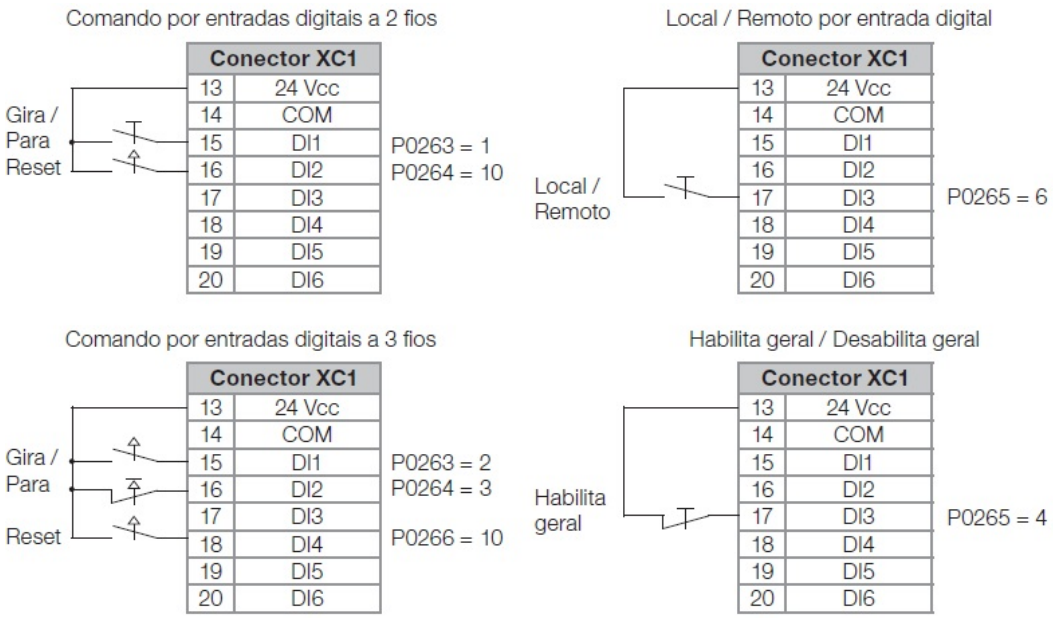


Figura 5.32: Exemplo de comandos por entradas digitais

5.2.11. Conexões de Alimentação auxiliar em baixa Tensão

A placa de controle de baixa tensão da SSW7000 deve ser alimentada em 110Vca ou 220Vca (conforme especificado na etiqueta fixada na placa de montagem do controle de baixa tensão) na régua de bornes X2. A régua de bornes é conectada a um disjuntor bifásico ou monofásico, dependendo do tipo de alimentação utilizada pelo cliente. No projeto elétrico que acompanha o produto este disjuntor é identificado como Q2.

Componentes alimentados com a alimentação auxiliar:

- Cartão eletrônico FSM.
- Bobinas dos contatores de linha e do by-pass.
- Inversor CFW-10 da fonte de alimentação isolada;
- Contatores auxiliares utilizados no painel.
- Ventiladores dos braços de potência (se utilizados).

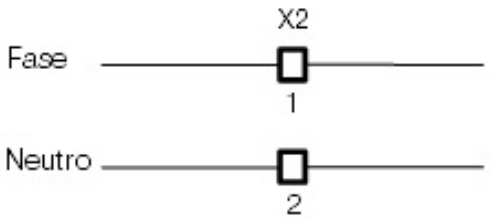


Figura 5.33: Conexão da alimentação auxiliar em baixa tensão

NOTA!
O valor de baixa tensão da entrada de alimentação do controle deve estar de acordo com o especificado no código do produto, consulte a seção 3.3 - Como Especificar o Modelo da SSW7000 (Código Inteligente).

A SSW7000C pode ser alimentada com tensão entre 110Vca a 220Vca. A alimentação deve ser conectada aos terminais 1(fase), 2(neutro) e 3 (aterramento) do cartão FSMT – conector X1. Verifique o projeto elétrico que acompanha o produto, o qual deve conter a indicação das conexões contemplando a utilização de disjuntor para proteção do circuito de alimentação.

6 CONEXÕES INTERNAS

6.1. CARTÕES ELETRÔNICOS DA SSW7000

Tabela 6.1: Cartões Eletrônicos SSW7000

Nome	Descrição
CC11	Cartão de controle C1 – interface com o usuário
CSM.00	Cartão de controle C2 – controle de média tensão para 2,3 kV
CSM.01	Cartão de controle C2 – controle de média tensão para 4,16 kV
CSM.02	Cartão de controle C2 – controle de média tensão para 6,9 kV
FSM	Fonte de alimentação do cartão CC11, saídas a relés fixas
FISM	Filtro da fonte de alimentação com isolação de média tensão
GD1SM	Gate driver superior
GD2SM	Gate driver inferior

Tabela 6.2: Cartões Eletrônicos SSW7000C

Nome	Descrição
CC11	Cartão de controle C1 – interface com o usuário
CSM.00	Cartão de controle C2 – controle de média tensão para 2,3 kV
CSM.01	Cartão de controle C2 – controle de média tensão para 4,16 kV
CSM.02	Cartão de controle C2 – controle de média tensão para 6,9 kV
FSMT	Fonte de alimentação do cartão CC11, saídas a relés fixas
GDSMC	Gate driver

6.1.1. Cartão CC11

Tabela 6.3: Descrição dos conectores do cartão CC11

Conector		Descrição
XC1		Conexões do usuário
1 a 29		Consulte o item 0 – conexões de Sinal e Controle do Usuário
SLOT		Conexões do usuário
1		Acessório de medição de temperatura do motor
2		
3		Acessórios de comunicação
4		Acessórios de comunicação Anybus-CC
5		Memória Flash
Interface		Conexões do usuário
XC20		USB
XC21		HMI
CC11	FSM	Conexões entre cartões
XC60	XC1	Sinais e alimentação da CC11

NOTA!
O hardware do cartão CC11 é idêntico ao do cartão de controle do CFW-11. Porém a versão de firmware e o código do PLD são diferentes. Pelo código PLD ser diferente, não é possível transformar um cartão CFW-11 em um cartão da SSW7000 fazendo uma simples atualização de firmware. Somente os cartões CC11xy.Sz são adequados para a SSW7000. Se uma versão de firmware da SSW7000 for gravada em um cartão com o código PLD do CFW-11 será indicada no display a falha “Firmware PLD incompatível”.

6.1.2. Conexões do Cartão CSM

Tabela 6.4: Descrição dos conectores do cartão CSM

Conector	Descrição	
XC1	Alimentação isolada	
1 a 5	Entrada do TC, pontos em comum (vermelho)	
6	Entrada do TC (amarelo)	
XC2	Alimentação isolada	
1 a 6	Pontos em comum para conexão dos TCs (azul)	
XC4	Cabo no TC	Leitura de corrente
1	Vermelho	TC – Corrente do braço R-U
2	Preto	
3	Vermelho	TC – Corrente do braço S-V
4	Preto	
5	Vermelho	TC – Corrente do braço T-W
6	Preto	
7	Vermelho	TC – Falta á terra
8	Preto	

Tabela 6.4 (cont.): *Descrição dos conectores do cartão CSM*

Conector		Descrição
Opto acopladores		Disparos e temperaturas dos braços de potência
N27 a N32		Disparo do braço R-U
N21 a N26		Disparo do braço S-V
N15 a N20		Disparo do braço T-W
N7		Temperatura do braço R-U
N8		Temperatura do braço S-V
N9		Temperatura do braço T-W
CSM	FSM/FSMT	Conexões entre cartões
N3	N3	Comunicação entre os cartões de controle C1 e C2 via fibra ótica
N4	N4	
N5	N5	
N11	N11	Feedback dos sincronismo de corrente e tensão
N12	N12	

Tabela 6.5: Conexão da leitura de tensão do cartão CSM

500V	2300V	4160V	6900V	Leitura de Tensão
X1	X3	X4	X4	R / 1L1
X5	X7	X8	X8	U / 2T1
X9	X11	X12	X12	S / 3L2
X13	X15	X16	X16	V / 4T2
X17	X19	X20	X20	T / 5L3
X21	X23	X24	X24	W / 6T3
X25	X27	X28	X28	PE

(*) O painel Nema 12 não possui a opção 6900 V.

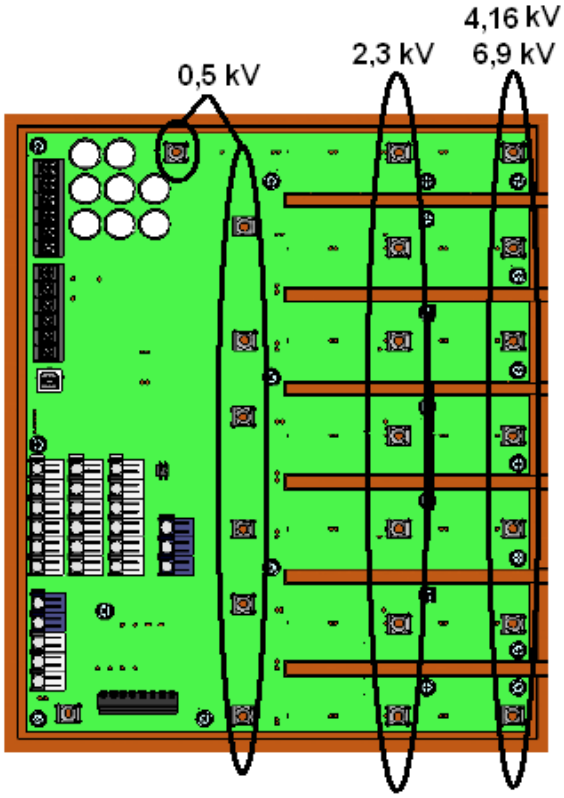


Figura 6.1: Layout do cartão CSM

6.1.3. Conexões do Cartão FSM

Tabela 6.6: Descrição dos conectores do cartão FSM

Conector		Descrição
X1		Alimentação CA
1	Fase	110 a 230 Vac (-15% a +10%) ou (94 a 253 Vca)
2	Neutro	
3	Terra	
X8		Saídas de comando para os contatores
1	C.B-P.-	Bobina CC – Contator de by-pass
2	C.B-P +	
3	NA	Bobina CA – Contator de by-pass
4	Fase	Alimentação dos contatores
5	C.P. -	Bobina CC – Contator de Linha
6	C.P. +	
7	NA	Bobina CA – Contator de Linha
8	Fase	Alimentação dos contatores
9	C.S.G.-	Bobina CC – Sentido de Giro
10	C.S.G.+	
11	NA	Bobina CA – Sentido de Giro
12	Fase	Alimentação dos contatores
13	Neutro	Alimentação dos contatores
14	NA	Rele NA – Ventilador
15	NC	Não Conectado
16	NA	Rele NA – Ventilador
FSM	**CC11**	**Conexões entre cartões**
XC1	XC60	Sinais e alimentação da CC11
FSM	**CSM**	**Conexões entre cartões**
N3	N3	Comunicação entre os cartões de controle C1 e C2 via fibra ótica
N4	N4	
N5	N5	
N11	N11	Feedback dos sincronismos de corrente e tensão
N12	N12	

Diagrama de conexão das saídas digitais fixas para acionar contatores com bobina CC e bobina auxiliar de fechamento.

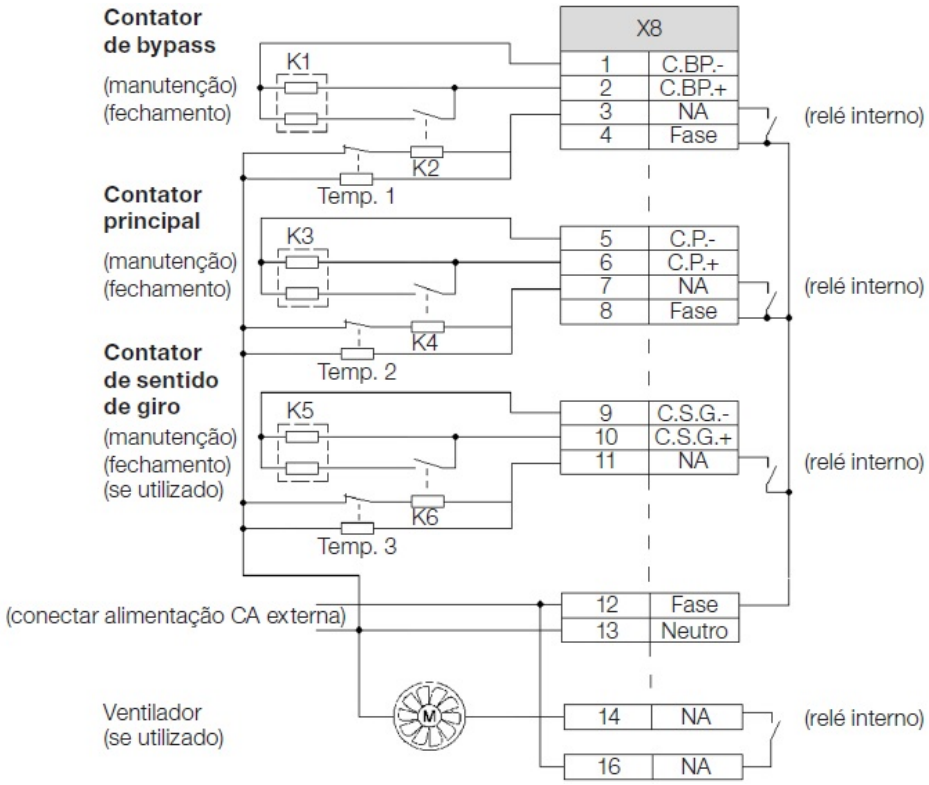


Figura 6.2: *Diagrama de acionamento dos contatores CC*

NOTA!
O atraso do temporizador deve ser ajustado em 0,2 segundos.

Esquema de conexão das saídas digitais fixas para acionar contatores com bobina CA e bobina auxiliar de fechamento.

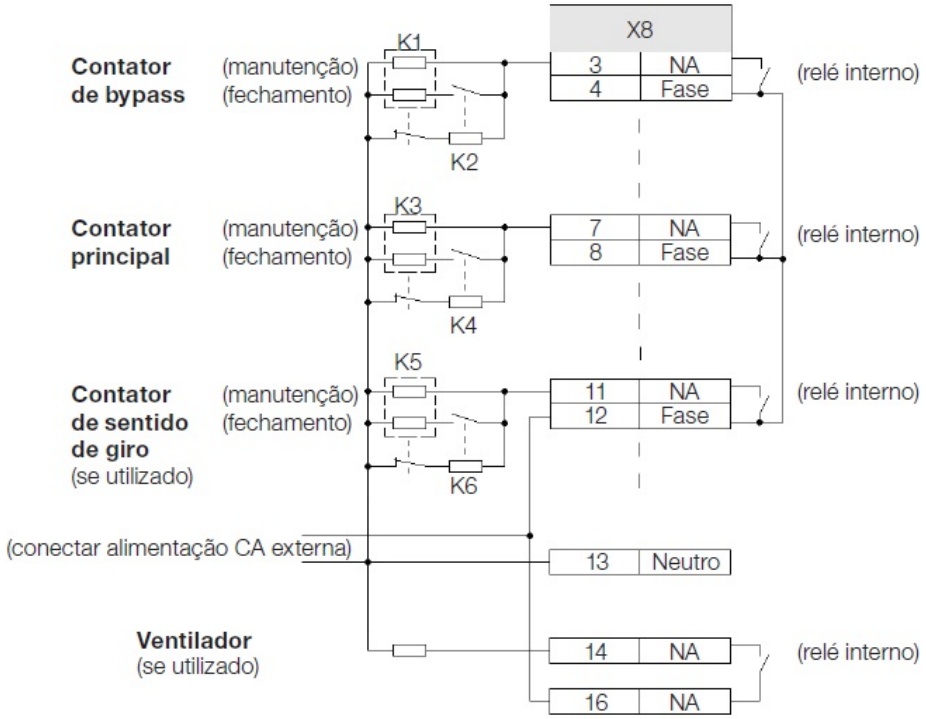


Figura 6.3: *Diagrama de acionamento dos contatores CA*

6.1.4. Conexões do Cartão FSMT

Tabela 6.7: Descrição dos conectores do cartão FSMT

Conector		Descrição
X1		Alimentação CA
1	Fase	110 a 230 Vac (-15% a +10%) ou (94 a 242 Vca)
2	Neutro	
3	Terra	
X8		Saídas de comando para os contatores
1	NA	Bobina CA – Contator de by-pass
2	Fase	Alimentação dos contatores
3	NA	Bobina CA – Contator de Linha
4	Fase	Alimentação dos contatores
5	NA	Bobina CA – Sentido de Giro
6	Fase	Alimentação dos contatores
7	NA	Rele NA – Ventilador
8	NA	Rele NA – Ventilador
9	NC	Não Conectado
FSMT	**CC11**	**Conexões entre cartões**
XC1	XC60	Sinais e alimentação da CC11
FSMT	**CSM**	**Conexões entre cartões**
N3	N3	Comunicação entre os cartões de controle C1 e C2 via fibra ótica
N4	N4	
N5	N5	
N11	N11	Feedback dos sincronismos de corrente e tensão
N12	N12	
FSMT	**TF**	**Conexões ente FSMT e transformador da CSM**
XC2: 1	Vermelho	Fase – lado primário del transformador TF - CSM
XC2: 2	Preto	Neutro – lado primário del transformador TF - CSM
XC2: 3	Blindagem	Aterramento da blindagem do cabo - PE

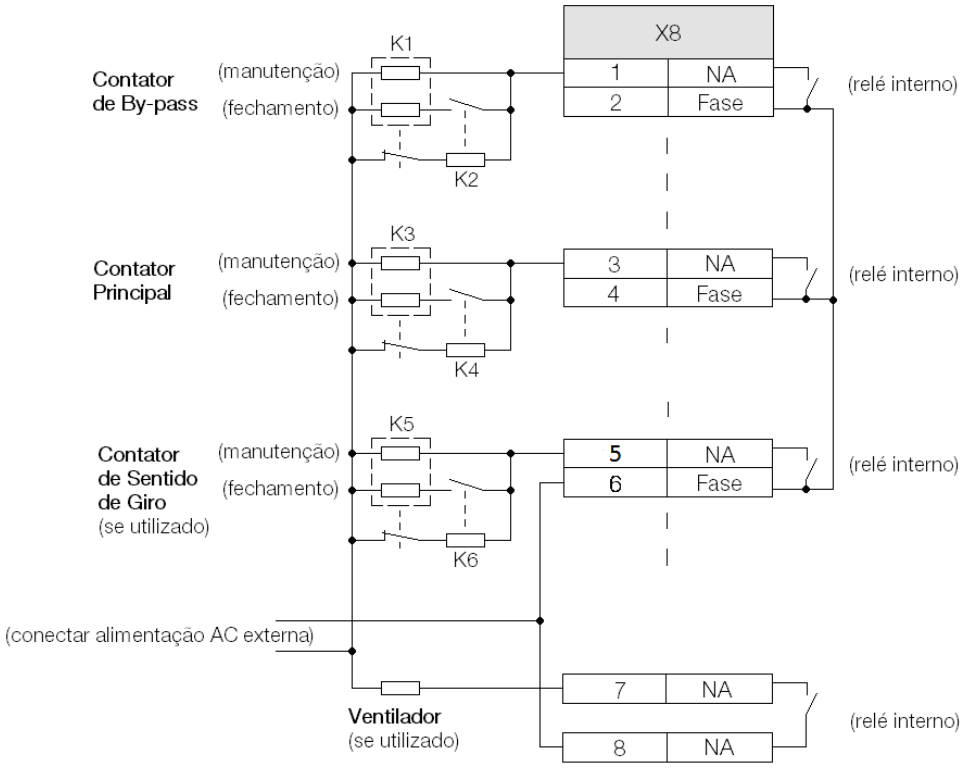


Figura 6.4: *Diagrama de acionamento dos contatores CA – FSMT*

6.1.5. Conexões do Cartão FISM

Tabela 6.8: Descrição dos conectores do cartão FISM

Conector XC1	Descrição da Alimentação CA
1	Indutor
2	
3	Saída – Fase para o transformador na CSM
4	Saída – Neutro para o transformador na CSM
5	Terra – PE para a blindagem do cabo

6.1.6. Conexões do CFW-10

A SSW7000 utiliza um inversor de frequência para alimentação dos componentes que estão no potencial de média tensão. O inversor alimenta o circuito da fonte de alimentação com isolação de média tensão.

Modelo do inversor utilizado:
CFW10: PTCFW100040S2024POCLFAZ (material SAP: 10687332) para 220 Vca ou
USCFW100026S1112POCLZ (Material SAP: 10686554) para 110VCA

Tabela 6.9: Conexões do CFW10

Conector	Descrição
1	Controle, curto-circuitar estes pinos
4	
5	
L/L1	Entrada AC – Fase
N/L2	Entrada AC – Neutro
V	Saída – para o cartão FISM
W	Saída – para o cartão FISM
PE	Terra – para o cartão FISM

Tabela 6.10: Tabela de parâmetros alterados no CFW10

Parâmetro	Descrição	Valor	Unidade
P000	Parâmetro de acesso	5 = Alteração	-
P005	Frequência de saída (motor)	300	Hz
P100	Tempo de aceleração	0.1	s
P101	Tempo de desaceleração	0.1	s
P133	Frequência mínima (F_{min})	300	Hz
P134(1)	Frequência máxima	300	Hz
P136	Boost de torque	0.0	%
P142	Tensão de saída máxima	96	%
P145	Frequência do enfraquecimento de campo (frequência nominal)	300	Hz
P202	Tipo de controle	1 = Controle V/F quadrático (escalar)	Quadrático
P206	Tempo de auto reset	2	s
P219	Ponto de início da redução da frequência de chaveamento	0.0	Hz
P229(2)	Seleção de comandos – situação local	1 = Bornes (XC1)	-
P297	Frequência de chaveamento	15	kHz

(1) Ajustar o P134 antes do P005 e P133.
(2) Ajustar o P299 por ultimo. O CFW10 irá habilitar a saída se as entradas digitais estiverem conectadas!

NOTA!
Os parâmetros do inversor CFW-10 devem ser programados de acordo com a tabela 6.10, caso contrário, o inversor não ligará ou indicará erro.

6.1.7. Conexões internas do Braço de Potência

As conexões internas do braço de potência são descritas nas tabelas 6.11 e 6.12. Para fazer as conexões externas do braço de potência ver o item 5.2.1 - Conexões Elétricas e de Fibra Ótica dos Braços de Potência.

GD1SM / GDSMC:

Tabela 6.11: Conexões do cartão GD1SM

Conector	Descrição
XC1:1	Gate do tiristor
XC1:3	Catodo do tiristor
XC2	TC de alimentação
XC3	NTC do dissipador
N1	Fibra ótica do disparo
N4	Fibra ótica da temperatura
J1	Anodo do tiristor
J2	Catodo do tiristor

GD2SM:

Tabela 6.12: Conexões do cartão GD2SM

Conector	Descrição
XC1:1	Gate tiristor
XC1:3	Catodo tiristor
XC2	TC de alimentação
N1	Fibra ótica do disparo
J1	Anodo do tiristor
J2	Catodo do tiristor
J3	Conexão do Resistor do Snubber

A figura 6.5 mostra a localização dos cartões GD1S, GD2SM e GDSMC no braço de potência.

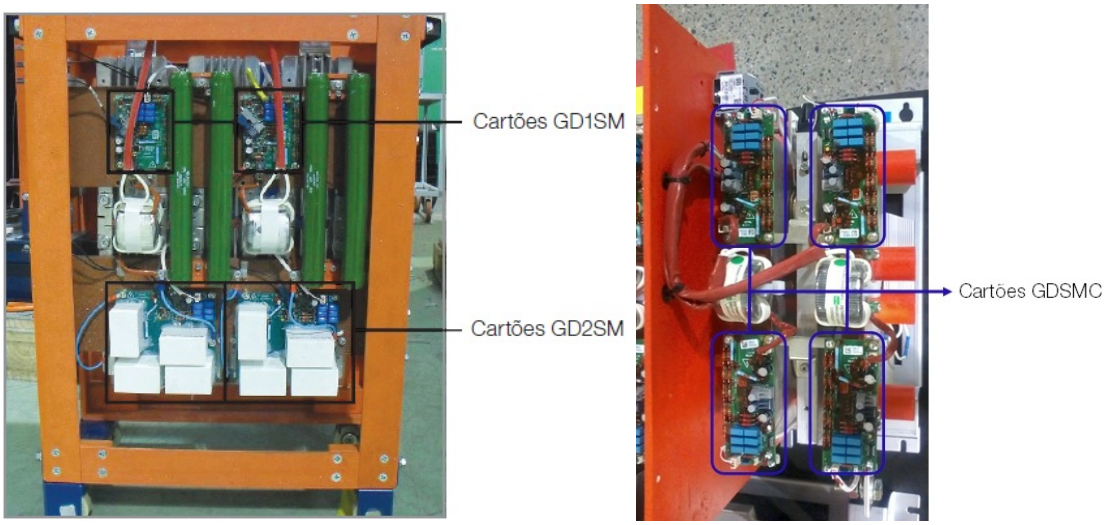


Figura 6.5: Cartões de disparo GD1SM e GD2SM e GDSMC (SSW7000C).

6.1.8. Conexões entre a CSM e o transformador TF

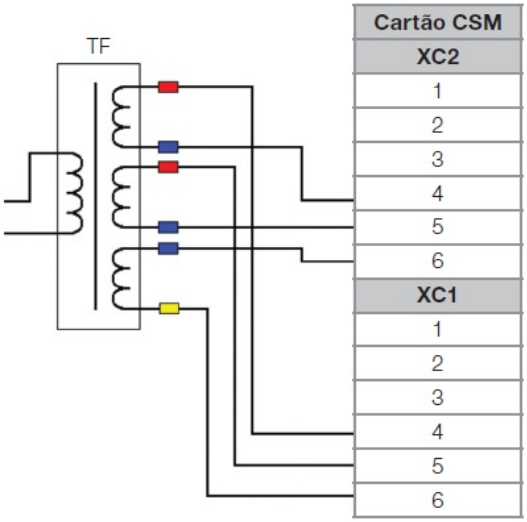


Figura 6.6: Conexões do transformador no cartão CSM

6.1.9. Conexões entre o Controle de baixa tensão e o controle de média tensão

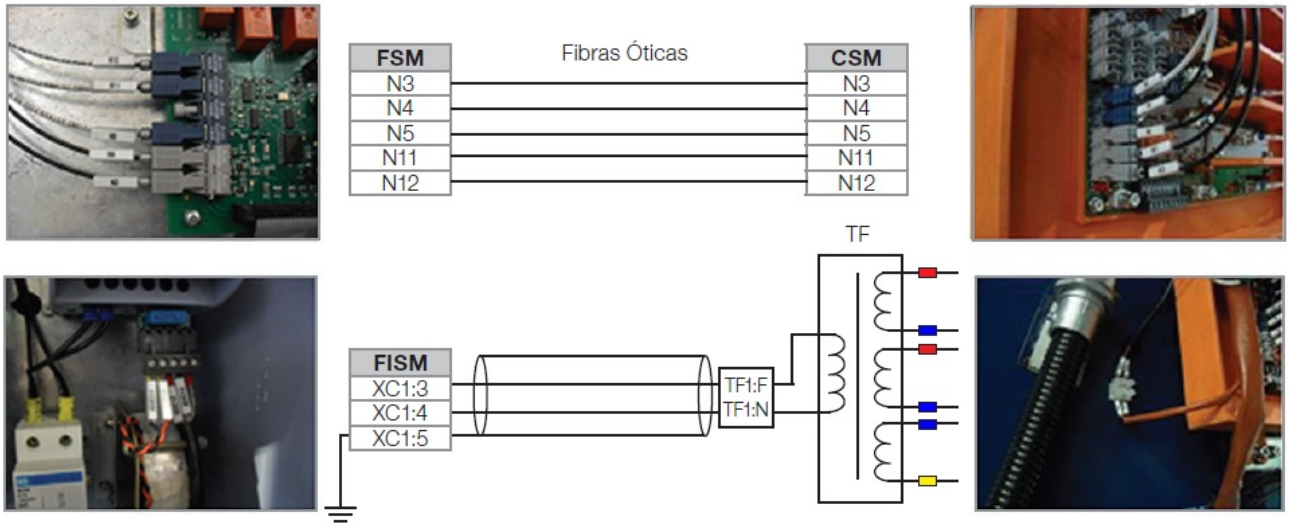


Figura 6.7 (a): *Conexões entre o controle de baixa tensão e média tensão – IP41*

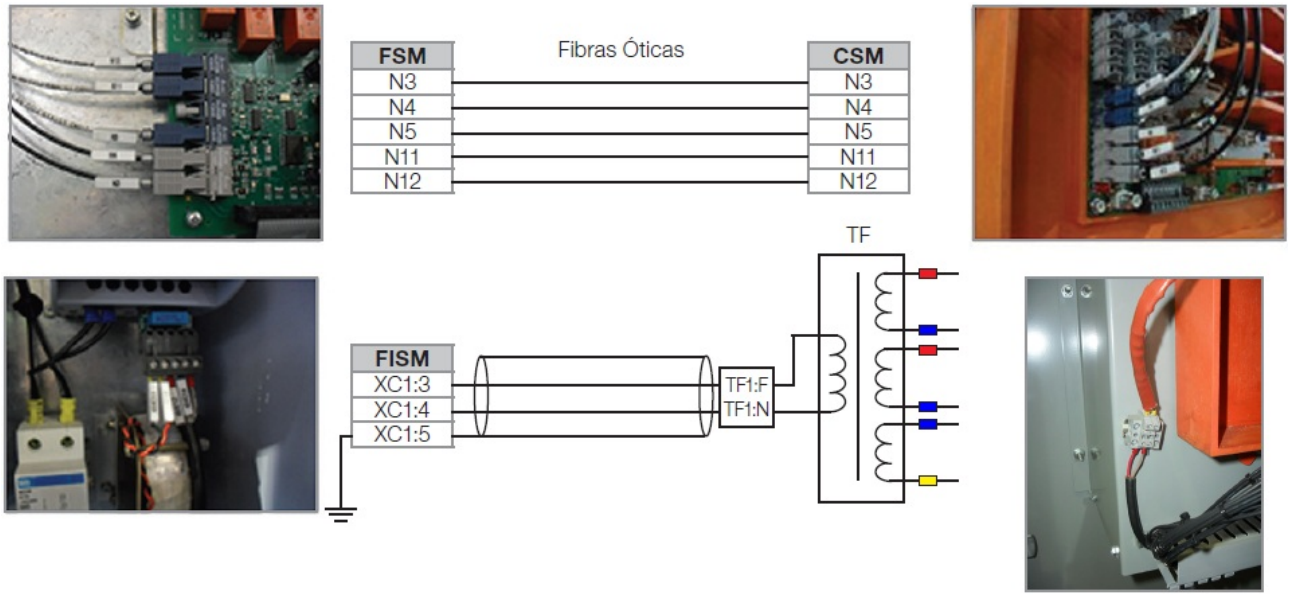


Figura 6.7 (b): *Conexões entre o controle de baixa tensão e média tensão – Nema 12*

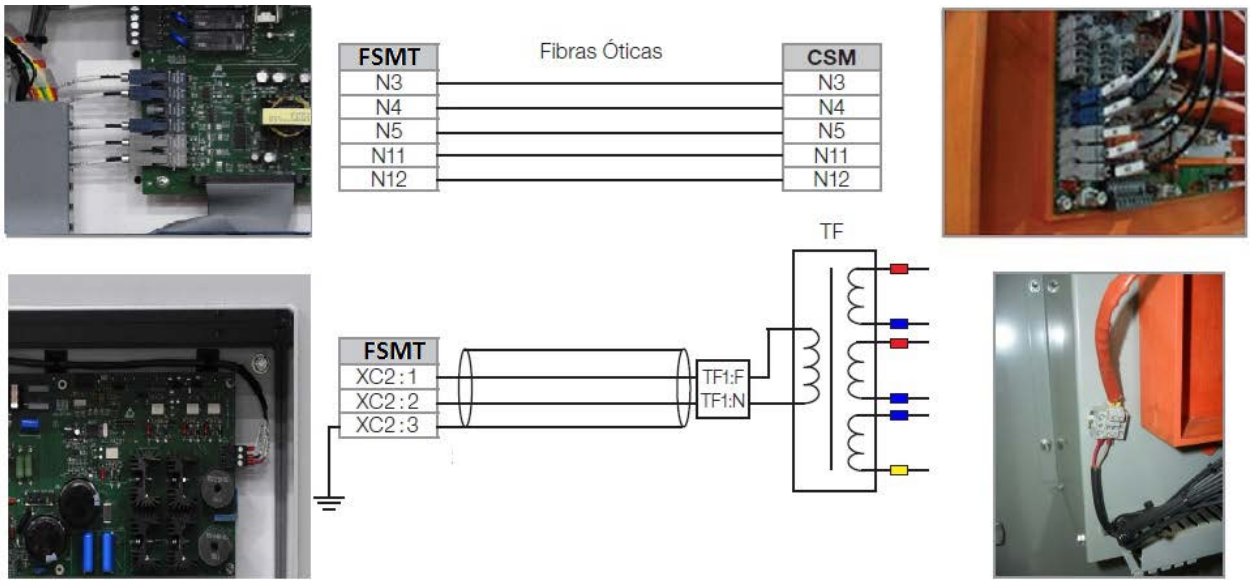


Figura 6.7 (c): *Conexões entre o controle de baixa tensão e média tensão – Nema 12 SSW7000C*

- Para a conexão entre o cartão FISM/FSMT e o transformador TF usar um cabo blindado com duas vias de 0,5mm^2, 300V de isolação e aterrar a blindagem no lado da FISM.

7 PRIMEIRA ENERGIZAÇÃO

Após realizar todas as instalações elétricas conforme a seção 5.2 - Instalação Elétrica e antes de realizar qualquer teste na SSW7000 deve-se ter os seguintes cuidados:

PERIGO!
Somente energizar o circuito de média tensão após a correta instalação dos braços de potência.

1. Verifique se as conexões de potência, aterramento, motor e de controle estão corretas e firmes.
2. Verifique se as conexões da leitura de tensão na UCMT estão de acordo com a tensão de linha.
3. Retire todas as ferramentas e materiais indevidos do interior do painel da SSW7000.
4. Verifique se a corrente e tensão do motor estão de acordo com o modelo da SSW7000.
5. Desacople mecanicamente o motor da carga.
6. Energizar a eletrônica e executar o modo de teste para verificação da fiação com a porta do painel aberta.
7. Feche as portas do painel da SSW7000.
8. Medir a tensão da rede e verificar se está dentro da faixa permitida para o modelo da SSW7000 e do motor.
9. Realizar os testes descritos na seção 7.1 - Testes de Verificação do Funcionamento da SSW7000, para verificar o perfeito funcionamento da SSW7000.

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação geral antes de efetuar qualquer conexão dentro do painel da SSW7000.

PERIGO!
Sempre desconectar e aterrar a alimentação geral em um ponto adequado, antes da SSW7000, quando for feita qualquer manutenção na seccionadora da SSW7000.

7.1. TESTES DE VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DA SSW7000

PERIGO!
Caso a alimentação dos circuitos de baixa tensão da SSW7000 seja realizada através da utilização de transformador com primário conectado ao circuito de média tensão, não deverão ser realizados testes com a porta do painel aberta. Nesse caso, a sequência de teste descrita na seção 7.1.1 - Teste sem Tensão Trifásica, não deverá ser realizada e, adicionalmente, procedimentos de manutenção na SSW7000 devem ser cuidadosamente planejados a fim de evitar acidentes.

A SSW7000 possui um modo de teste que permite verificar se os cabos do painel estão conectados corretamente. Este modo comanda os sinais selecionados e não permite a partida do motor.

O modo de teste é dividido em duas partes, a primeira é executada com a alimentação trifásica seccionada e a porta do painel aberta. A segunda parte precisa da alimentação trifásica energizada e um motor conectado à soft-starter, neste caso a porta do painel deve estar obrigatoriamente fechada.

O modo de teste pode ser realizado em média tensão ou em baixa tensão.

7.1.1. Teste sem Tensão Trifásica

1. Energizar a baixa tensão.
2. Verificar se todos os LEDs vermelhos nos gate drivers (GD1SM e GD2SM) e no cartão CSM estão acesos.
3. Tirar a fibra ótica da leitura de temperatura de cada braço e verificar se o erro indicado na HMI está associado à respectiva fase. Depois colocar a fibra ótica no conector e resetar o erro.
4. No modo teste verificar os sinais por meio das opções 1 a 5 do parâmetro P0321. Para maiores detalhes consultar o manual de programação da SSW7000.
5. Desenergizar a baixa tensão.

7.1.2. Teste em Média Tensão

Para realizar o teste em média tensão, seguir os procedimentos abaixo.

1. Conectar a entrada de alimentação da SSW7000 à rede de alimentação, conforme a seção 5.2 - Instalação Elétrica.
2. Conectar o motor à saída da SSW7000, conforme a seção 5.2 - Instalação Elétrica.
3. Fechar a porta do painel.
4. Desacoplar o motor da carga.
5. Conectar a alimentação do controle à rede de alimentação, consulte o item 5.2.11 - Conexões de Alimentação auxiliar em baixa Tensão. Energizar a soft-starter e verificar na HMI se a energização foi efetuada corretamente.
6. Ler os capítulos 6 – Sobre a Soft-Starter SSW7000, 7 - HMI e 8 – Instruções básicas para Programação, do manual de programação e realizar as programações recomendadas.
7. Programar os parâmetros do motor conforme os seus dados de placa, P0400 a P0405.
8. Realizar a rotina de Modo Teste conforme manual de programação (seção 14.2 – Modo Teste) (P321 = 6 a 9).

> **NOTA!**
> Para realizar o teste funcional e o teste dos TCs a corrente nominal do motor deve ser no mínimo 10% da corrente nominal da SSW7000

9. Se o resultado do modo teste for satisfatório, sair do modo teste e realizar um teste funcional acionando o motor com o método de controle desejado. Para maiores detalhes consultar o capítulo 11 – Tipos de Controle do manual de programação.

7.1.3. Teste em Baixa Tensão

Existe a possibilidade de realizar os testes do item 7.1.2 em baixa tensão. Para realizar o teste em baixa tensão é necessária uma alteração de hardware e da parametrização. É muito importante desfazer estas alterações antes de energizar a SSW7000 em média tensão.

Para realizar o teste em baixa tensão, seguir os procedimentos abaixo.

1. Alterar os cabos de medição de tensão no cartão CSM para a posição de 500 V. Ver item 6.1.2 - Conexões do Cartão CSM.
2. Conectar a entrada de alimentação da SSW7000 à rede de alimentação de até 500 Vca, conforme item 5.2.
3. Conectar o motor à saída da SSW7000, conforme item 5.2.
4. Fechar a porta do painel.
5. Conectar a alimentação do controle à rede de alimentação. Ver item 5.2.11- Conexões de Alimentação auxiliar em baixa Tensão. Energizar e verificar o sucesso da energização através da HMI da SSW7000.
6. Programar o parâmetro da tensão nominal da SSW7000: P0295 para 220/500 V.
7. Programar os parâmetros do motor conforme os seus dados de placa, P0400 a P0405.
8. Realizar a rotina de Modo Teste de acordo com a seção 14.2 – Modo Teste, do manual de programação.

> NOTA!
> Para realizar o teste funcional e o teste dos TCs a corrente nominal do motor deve ser no mínimo de 10% a corrente nominal da SSW7000.

9. Se o resultado do modo teste for satisfatório, sair do modo teste.
10. Realizar um teste funcional acionando o motor com o método de controle desejado. Para maiores detalhes consulte o capítulo 11 - Tipos de Controle, do manual de programação.

> PERIGO!
> Após realizar o teste em baixa tensão, retornar todas as ligações originais da medição de tensão e o valor original da tensão nominal da SSW7000 em P0296. Ver item 6.1.2 - Conexões do Cartão CSM.

7.2. COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

Se o resultado do modo teste for satisfatório, inicialmente com o motor desacoplado da carga, realizar um teste funcional acionando o motor.

1. Inicialmente pode-se utilizar o controle de rampa de tensão para acionar o motor, com tempos de partida longos (P0102 ≈ 25 s) e tensões iniciais baixas (P0101 ≈ 40%), para minimizar as correntes de partida. Para detalhes do método de controle a ser utilizado consulte os capítulos 11 – Tipos de Controle e 20 - Informações e Sugestões de Programação, do manual de programação

2. Antes de acoplar o motor à carga, verificar o sentido de giro do eixo do motor. Programar as proteções detalhadas no capítulo 15 – Proteções, do manual de programação

3. Utilizar um método de proteção térmica para o motor.

4. Acoplar o eixo do motor à carga. Energizar a potência e partir o motor.

5. Os dados desta partida podem ser verificados de diversas formas:

   - Parâmetros de diagnósticos, como corrente máxima de partida, corrente média de partida, tempo real de partida. Consulte a seção 16.3 – Diagnósticos, do manual de programação.

   - Na função trace, na qual é possível registrar as variáveis de corrente e tensão da SSW7000. Consulte o capítulo 19 – função Trace, do manual de programação.

   - Pela monitoração gráfica do software SuperDrive G2. Ver informações sobre o SuperDrive G2 no site da WEG (www.weg.net) ou no CD-ROM que acompanha o produto.

6. Através da monitoração escolhido é possível ajustar a melhor programação a ser aplicada nas próximas partidas em regime de funcionamento pleno.

ATENÇÃO!
Muita atenção aos limites de partida da SSW7000:

- Tempos máximos de partida.
- Correntes máximas de partida.
- Intervalos de tempo entre partidas.

A não observação destes limites poderá levar a queima da SSW7000.

7.3. COMO CONECTAR UM COMPUTADOR PC

NOTA!
Utilizar laptop isolado para ligação ao conector USB ou desktop com conexão ao mesmo terra de proteção (PE) da SSW7000.

A conexão USB é isolada galvanicamente da rede elétrica de alimentação e de outras tensões elevadas internas à SSW7000, porém, não é isolada do terra de proteção (PE).

NOTA!
Utilize sempre cabo de interconexão USB blindado, “standard host/device shielded USB cable”. Cabos sem blindagem podem provocar erros de comunicação.

Exemplo de cabos: Samtec:
USBC-AM-MB-B-B-S-1 (1 metro);
USBC-AM-MB-B-B-S-2 (2 metros);
USBC-AM-MB-B-B-S-3 (3 metros).

Para controlar, visualizar e programar a SSW7000 através de um microcomputador do tipo PC, é necessário instalar o software SuperDrive G2 no PC. O SuperDrive G2 esta no CD, que acompanha o produto ou pode ser baixado do site da WEG (www.weg.net).

Procedimento básico para transferência de dados do PC para a SSW7000:

1. Instale o software SuperDrive G2 no PC.
2. Conecte o PC a SSW7000 através de cabo USB.
3. Inicie o SuperDrive G2.

Para mais detalhes e outras funções relacionadas ao SuperDrive G2, consulte o Help do aplicativo.

7.4. MÓDULO DE MEMÓRIA FLASH

Localização conforme figura 5.25.

Funções:

- Armazena imagem dos parâmetros da SSW7000.
- Permite transferir parâmetros armazenados no módulo de memória FLASH para a SSW7000.
- Permite transferir firmware armazenado no módulo de memória FLASH para a SSW7000.
- Armazena programa gerado pelo SoftPLC.

Sempre que a SSW7000 é energizada, transfere o programa gerado pela SoftPLC da memória FLASH para a memória RAM, localizada no cartão de controle 1 da SSW7000 e o executa.

Para mais detalhes consulte o Manual de Programação e o manual SoftPLC da SSW7000.

ATENÇÃO!
Para conexão ou desconexão do módulo de memória FLASH, desenergize primeiro a SSW7000 e aguarde até o HMI e os LEDs apagarem.

8 ACESSÓRIOS

Os acessórios são incorporados de forma simples e rápida à SSW7000, usando o conceito "Plug and Play". Quando um acessório é conectado aos slots, o circuito de controle identifica o modelo e informa em P0027 ou P0028, o código do acessório conectado. O acessório deve ser instalado com o controle da SSW7000 desenergizado.

O código e os modelos disponíveis de cada acessório são apresentados na tabela 8.1. Os acessórios podem ser solicitados separadamente e serão enviados em embalagem própria contendo os componentes e guias com instruções detalhadas para instalação, operação e programação.

NOTA!
Somente um módulo pode ser usado de cada vez em cada slot.

Tabela 8.1: Modelos de acessórios

Item	Nome	Descrição	Slot	Parâmetro de identificação	
				P0027	P0028
Acessórios de controle para instalação nos Slots 1, 2 e 3					
11638312	IOE-04	Módulo para 8 sensores de temperatura do tipo PT100	1 e 2	28	---
11008102	RS485-01	Módulo de comunicação serial RS-485 (Modbus)	3	---	CE--
11008103	RS232-01	Módulo de comunicação serial RS-232C (Modbus)	3	---	CC--
11008104	RS232-02	Módulo de comunicação serial RS-232C com chaves para programação da memória FLASH do microcontrolador	3	---	CC--
Acessórios Anybus-CC para instalação no Slot 4					
11008107	PROFDP-05	Módulo de interface ProfibusDP	4	---	---(2)
11008158	DEVICENET-05	Módulo de interface DeviceNet	4	---	---(2)
10933688	ETHERNET/IP-05	Módulo de interface Ethernet/IP	4	---	---(2)
11008160	RS232-05	Módulo de interface RS-232 (passivo) (Modbus)	4	---	---(2)
11008161	RS485-05	Módulo de interface RS-485 (passivo) (Modbus)	4	---	---(2)
Módulo de Memória Flash para instalação no Slot 5 - Incluído Padrão Fábrica					
11008912	MMF-01	Módulo de memória FLASH	5	---	---(1)
Outros Acessórios					
11008913	HMI-01	HMI avulsa (3)	HMI	---	---
11010521	RHMIF-01	Kit moldura para HMI remota (grau de proteção IP56)	HMI	---	---
11940242	TC FT	TC de Falta a terra	---	---	---

(1) Consulte manual de Programação.
(2) Consulte manual da Comunicação Anybus-CC.
(3) Ver item 4.2 para detalhes do cabo.

9 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.1. DADOS DA POTÊNCIA

Alimentação	Tensão da Potência (R/1L1, S/3L2, T/5L3)	Teste em baixa tensão: 500Vca: (-60% a +10%) ou (200 a 550Vca) Modelos: 2300Vca: (-60% a +10%) ou (920 a 2530Vca) 4160Vca: (-60% a +10%) ou (1664 a 4576Vca) 6900Vca: (-60% a +10%) ou (2760 a 7590Vca)
	Frequência	(50 a 60Hz): (±10%) ou (45 a 66Hz)
Capacidade	Número máximo de partidas	5 partidas em 2 horas (Uma partida a cada 30 minutos)
	Ciclo de partida – SSW7000	AC-53a: 4,5-30:50–2
	Ciclo de partida – SSW7000C	AC-53a: 4,0-15:50-2
Tiristores	SCR de média tensão por braço de potência	2300Vca: 2 tiristores por braço de potência 4160Vca: 2 pares-casados de tiristores 6900Vca: 2 trios-casados de tiristores
	Pico da tensão reversa no braço	2300Vca: 6,5k V 4160Vca: 13 kV 6900Vca: 19,5 kV
Proteções	Proteção por Hardware	Filtro dV/dt Proteção de sobretensão ativa nos tiristores

9.1.1. Capacidade Operacional

180A: AC-53a: 4,5-30:50-2
180A Corrente nominal da SSW7000.
AC-53a Categoria de utilização conforme a norma IEC 60947-4-2.
4,5 Corrente de partida em relação à corrente nominal.
30 Tempo de partida em segundos.
50 Ciclo de trabalho em porcentagem.
2 Partidas por hora.

Para outros regimes de partida é importante considerar a capacidade térmica dos tiristores e o correto dimensionamento dos fusíveis de média tensão.

Tabela 9.1: Tabela de potências máximas do motor

	Tensão		
Corrente	2300V	4160V	6900V*
70 A	300 cv	600 cv	1000 cv
125 A	500 cv	1000 cv	1500 cv
180 A	750 cv	1500 cv	2500 cv
250 A	1000 cv	2100 cv	3100 cv
300 A	1350 cv	2500 cv	3700 cv
360 A	1500 cv	3000 cv	4500 cv

* A versão NEMA não possui a opção 6900V.
Para potências maiores, favor consultar a WEG.

9.2. DADOS DO CONTROLE

Alimentação	Tensão de controle	„ Conforme o código da SSW7000: - 110 Vca: (-15 % a 10 %) ou (93,5 a 121 Vca) - 230 Vca: (-15 % a 10 %) ou (195,6 a 253 Vca) - 110 a 220 Vca: (-15 % a 10 %) ou (195,6 a 242 Vca)
	Frequência	„ (50 a 60 Hz): (±10 %) ou (45 a 66 Hz)
	Consumo	„ 110 Vca: - Em regime contínuo: 1400 mA - Pico: 9,5 A „ 220 Vca: - Em regime contínuo: 700 mA - Pico: 6,0 A
Controle	Método	„ Rampa de tensão „ Limitação de corrente „ Controle de bombas „ Controle de torque „ Rampa de corrente
Entradas	Digitais	„ 6 entradas digitais isoladas, 24 Vcc, funções programáveis
	Analógicas	„ 2 entradas diferenciais isoladas por amplificador diferencial. Resolução da AI1:12 bits „ Resolução da AI2: 11bits + sinal, (0 a 10) V, (0 a 20) mA ou (4 a 20) mA „ Impedância: 400 kΩ para (0 a 10 V), 500 Ω para (0 a 20 mA) ou (4 a 20 mA), funções programáveis
Saídas	Digitais	□ 3 relés com contatos NA/NF, 240 Vca, 1 A, funções programáveis
	Analógicas	□ 2 saídas isoladas, (0 a 10 V) RL ≥ 10 kΩ (carga máxima), 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA RL ≤ 500 Ω, resolução de 11 bits, funções programáveis
HMI Interface Homem-Máquina	HMI padrão	„ 9 teclas: Gira/Para, Incrementa, Decrementa, Sentido de Giro, Jog, Local/Remoto, Soft Key direita e Soft Key esquerda „ Display LCD gráfico „ Permite acesso/alteração de todos os parâmetros „ Exatidão das indicações - Corrente: 3 % da corrente nominal „ Acessível na porta do painel
Segurança	Principais proteções	„ Sub e sobrecorrente e desbalanceamento de corrente „ Sub e sobrecorrente e desbalanceamento de tensão „ Sub e sobretorque e sobrepotência ativa „ Falta de fase „ Sequência de fase invertida „ Sobretemperatura nos braços de potência „ Sobrecarga no motor „ Sobretemperatura no motor (opcional) „ Defeito externo „ Falta à terra por tensão ou corrente „ Falhas nos braços de potência „ Falhas nos contatores de potência „ Falhas nos cartões de controle „ Falhas de comunicação da HMI e entre controles „ Falhas nas redes de comunicação „ Erros de programação „ Para mais detalhes e mais proteções implementadas consulte o manual de programação
Grau de proteção	IP41	„ Painel padrão
Conexão de PC para programação	Conector USB	„ USB standard Rev. 2.0 (basic speed) „ USB plug tipo B “device” „ Cabo de interconexão: cabo USB blindado, “standard host/device shielded USB cable”

10 DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS E MANUTENÇÃO

10.1.ATUAÇÃO DAS FALHAS E ALARMES

Quando identificada a falha “FXXX” ocorre:

- Bloqueio dos disparos dos SCRs.
- Abertura dos contatores a vácuo (linha e bypass)
- Indicação no display do código e descrição da falha.
- Indicação na falha atual P0020.
- Indicação na palavra de estado lógico P0680.
- LED “STATUS” passa para vermelho piscante.
- Desligamento do relé que estiver programado para “SEM FALHA”.
- Gravação de alguns dados na memória EEPROM do circuito de controle:
  - O código da falha ocorrida (desloca as nove últimas falhas anteriores).
  - O estado do integrador da função de sobrecarga do motor.
  - O estado dos contadores de horas habilitado (P0043) e energizado (P0042).

Para a SSW7000 voltar a operar normalmente logo após a ocorrência de uma falha é preciso resetá-la, que pode ser feito da seguinte forma:

- Pressionando a tecla (manual reset).
- Via soft key "Reset".
- Automaticamente através do ajuste de P0208 (auto-reset).
- Via entrada digital: DIx=10 (P0263 a P0270).
- Desligando a alimentação e ligando-a novamente (power-on reset).

Quando identificado o alarme “AXXX” ocorre:

- Indicação no display do código e descrição do alarme.
- Indicação no alarme atual P0021.
- Indicação na palavra de estado lógico P0680.
- LED "STATUS" passa para amarelo.
- Não ocorre bloqueio dos disparos dos SCRs ou a abertura dos contatores, a SSW7000 permanece em operação.

As indicações são retiradas automaticamente após a saída da condição de alarme.

NOTA!
A atuação dos alarmes e falhas está descrita no capítulo 2 – Falhas e Alarmes, do manual de programação

10.2. PROBLEMAS MAIS FREQUENTES

Tabela 10.1: Problemas mais frequentes

Problema	Causa mais Provável	Descrição da Causa
A SSW7000 não responde aos comandos	Falha	Indicação na HMI: "FXXX". Em situação de falha a SSW7000 não possibilita acionar o motor. Verificar a falha. Consulte o capítulo 2 - Falhas e Alarmes, do manual de programação.
	Tempo após parada	Indicação na HMI: "TmpP831". A SSW7000 está em espera do tempo após a parada do motor, programado em P0831. Consulte a seção 15.9 - Proteções de Tempo, do manual de programação.
	Habilita geral	Indicação na HMI: "Des.Ger". Desabilitado Geral. Verificar a fonte de comandos. Se programada alguma DI para Habilita Geral, esta pode desabilitar geral mesmo com comandos por outras fontes. Consulte a seção 10.4 - Entradas Digitais, do manual de programação.
	Modo Configuração	Indicação na HMI: "Config". Indica que a SSW7000 está em uma condição especial que não pode acionar o motor. Consulte a descrição do parâmetro P0692 no manual de programação.
	Fonte de comandos LOC/REM	Verificar se a fonte de comando ativa está em Local ou Remoto. Indicação na HMI: "LOC" ou "REM". Verificar em P0220 qual a opção selecionada de LOC/REM. Se em "LOC" verificar qual a opção selecionada de comando Local. Se em "REM" verificar qual a opção selecionada de comando Remoto. Consulte a seção 10.1 - Configuração de Local/Remoto, no manual de programação.
	Comandos por HMI – Teclas I,O	Verificar as condições de Falha, Tempo após Parada, Habilita Geral, Modo Configuração e Fonte de Comandos indicados na HMI. Consulte o capítulo 7 - HMI, do manual de programação.
	Comandos por DIx – Entradas digitais	Verificar as condições de Falha, Tempo após Parada, Habilita Geral, Modo Configuração e Fonte de Comandos indicadas na HMI. Verificar os tipos de acionamento, dois fios, três fios. Consulte o 5.2.10 - Conexões de Sinal e Controle do Usuário. Verificar a conexão das entradas digitais, DIx, 24 V e COM. Ver 5.2.10 - Conexões de Sinal e Controle do Usuário. Consulte a seção 10.4 - Entradas Digitais, do manual de programação.
	Comandos por Serial/USB	Verificar as condições de Falha, Tempo após parada, Habilita Geral, Modo Configuração e Fonte de Comandos indicadas na HMI. Verificar os comandos enviados pela Serial/USB em P0682. O estado lógico da SSW7000 pode ser verificado em P0680. Consulte o manual da comunicação Serial e a descrição dos parâmetros P0680 e P0682 no manual de programação.
	Comandos por Anybus-CC	Verificar as condições de Falha, Tempo após Parada, Habilita Geral, Modo Configuração e Fonte de Comandos indicadas na HMI. Verificar os comandos enviados pela Anybus-CC em P0686. O estado lógico da SSW7000 pode ser verificado em P0680. Consulte o manual da comunicação Anybus-CC e a descrição dos parâmetros P0680 e P0686 no manual de programação.
	Comandos por SoftPLC	Verificar as condições de Falha, Tempo após Parada, Habilita Geral, Modo Configuração e Fonte de Comandos indicadas na HMI. Depende do software aplicativo sendo executado na SoftPLC. A SoftPLC é controlado através do P1001. O estado da SoftPLC pode ser verificado em P1000. O estado lógico da SSW7000 pode ser verificado em P0680. Consulte o manual da SoftPLC e a descrição dos parâmetros P0680, P1000 e P1001 no manual de programação.
Motor não atinge a velocidade nominal	Motor não parte	Valores de Limitação de Corrente ou de Torque muito baixos para a carga aplicada ao motor.
	Motor parte	Tensão da rede de alimentação muito baixa ou transformadores de média tensão subdimensionados.
Rotação do motor muito alta ou muito baixa	Dados do motor	Verificar se o motor utilizado está de acordo com a aplicação.
Vibrações anormais na parada do motor	Aplicações em geral	O tempo de parada (desaceleração) deve ser utilizado somente em aplicações com bombas hidráulicas centrífugas. Para outras aplicações o P0104 deve permanecer em 0 = Inativo.
	Bombas	Tempos de parada muito elevados. Método de controle de desaceleração não apropriado à aplicação. Consulte os capítulos 11 - Tipos de Controle e 20 - Informações e Sugestões de Programação, do manual de programação.

Tabela 10.1 (cont.): Problemas mais frequentes

Problema	Causa mais Provável	Descrição da Causa
Ruídos no motor	Na partida	O ruído produzido pelo motor na sua partida depende, do método de partida utilizado e dos tempos envolvidos, porém é contínuo, médio e sem trancos.
	Em JOG	A função JOG da SSW7000 aplica uma frequência baixa ao motor, a qual produz ruídos pulsados e elevados no motor, conforme o nível de JOG.
	Em frenagem	O método de frenagem Ótima produz ruídos elevados e descontínuos no motor, tornando-se mais baixos e contínuos na parada do mesmo. O método de frenagem CC produz ruídos médios e constantes no motor. O método de frenagem por Reversão produz ruídos igual a partida do motor, tornando-se iguais ao da frenagem ótima na parada do motor.
Aumento da corrente do motor na desaceleração	Aplicações em geral	O tempo de parada (desaceleração) deve ser utilizado somente em aplicações com bombas hidráulicas centrífugas. Para outras aplicações o P0104 deve permanecer em 0 = Inativo.
	Bombas	É normal na desaceleração controlada de bombas hidráulicas centrifugas a corrente aumentar a medida que o motor para, pois o motor está na situação de rotor bloqueado. Para reduzir este efeito, pode-se ajustar P0105 para o valor em % da tensão do motor no instante da sua parada. O valor da tensão do motor em V no instante da parada pode ser visualizado em P0007. Consulte a descrição dos parâmetros P0007 e P0105 no manual de programação.
Display da HMI apagado	Conexões com a HMI	Verificar o cabo de conexão da HMI ao cartão de controle C1 (CC11).
	Alimentação	Verificar se a tensão de alimentação no conector X1 do cartão FSM está fora da faixa de 94 a 253 Vca. Verificar a conexão entre os cartões FSM (XC1) e CC11 (XC60). Ver tabela 6.6.
	Fusível	Verificar o fusível do cartão FSM.

NOTA!
A atuação dos alarmes e falhas está descrita no capítulo 2 – Falhas e Alarmes, do manual de programação

10.3. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar em qualquer componente elétrico associado à soft-starter. Seguir a sequência de seccionamento seguro descrita no item 0- Sequência do Seccionamento da SSW7000.

Altas tensões podem estar presentes mesmo após a desconexão da alimentação.

Aguarde pelo menos 3 minutos para a descarga completa dos capacitores da potência.

Sempre conecte a carcaça do equipamento ao terra de proteção (PE) no ponto adequado para isto.

ATENÇÃO!
Os cartões eletrônicos possuem componentes sensíveis a descargas eletrostáticas.

Não toque diretamente sobre os componentes ou conectores. Caso necessário, toque antes na carcaça metálica aterrada ou utilize pulseira de aterramento adequada.

Não execute nenhum ensaio de tensão aplicada à SSW7000!
Caso seja necessário consulte o fabricante.

10.3.1. Sequência do Seccionamento da SSW7000

A sequência de seccionamento seguro é a seguinte:

1. Programar P0330 = 1 para entrar no modo seccionamento seguro.
2. O parâmetro P0331 irá exibir a sequência a qual será executado o seccionamento seguro.
3. Será exibido na HMI P0331 = 0, e também uma mensagem questionando se a rede alimentação de média tensão foi desligada.
4. Abra manualmente a seccionadora do painel da SSW7000.
5. Após a abertura da seccionadora, selecione P0331 e responda com “OK”.
6. A seguir será realizado automaticamente o fechamento e abertura dos contatores principal e by-pass, para eliminar possíveis tensões residuais no produto.
7. Durante todo o procedimento serão exibidas mensagens na tela da HMI informando a sequência de comandos executados pela função.

PERIGO!
Todo o procedimento deve ser realizado com a porta do painel da SSW7000 fechada.

NOTA!
O procedimento de seccionamento seguro refere-se apenas para às conexões dos circuitos que estão na saída da seccionadora. Para realizar operações que requeiram acesso aos circuitos de entrada certifique-se que os mesmos não estão energizados.

Tabela 10.2: Manutenção preventiva

Manutenção	Intervalo	Instruções
Troca dos ventiladores (se utilizados)	Após 50000 horas de operação	Tirar o braço de potência e substituir o ventilador
Troca da bateria da HMI	A cada 10 anos	Consulte o capítulo 4 - HMI

Tabela 10.3: Inspeções periódicas a cada 6 meses

Componente	Anormalidade	Ação Corretiva
Terminais, conectores	Parafusos frouxos	Aperto
	Conectores frouxos	
Ventiladores (se utilizados)	Sujeira nos ventiladores	Limpeza
	Ruído acústico anormal	Tirar o braço de potência e substituir o ventilador
	Ventilador parado	
	Vibração anormal	
Cartões de circuito impresso	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc.	Limpeza
	Odor	Substituição
Braços de potência	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc.	Limpeza
	Parafusos de conexão frouxos	Aperto
	Parafusos dos módulos de potência	Verificar e apertar
Resitores do Snubber	Descoloração	Substituição
	Odor	
Dissipadores	Acúmulo de poeira	Limpeza
	Sujeira	

10.4.PARTIDA DIRETA – DOL.

Em situações de emergência, onde for constatado defeito em um ou mais braços de potência, é possível utilizar o modo de partida direta – DOL. para o acionamento do motor, permitindo a continuidade da operação do processo produtivo. Neste modo, quando é enviado um comando de "GIRA", os contatores de by-pass e principal são acionados de forma a aplicar tensão plena nos terminais do motor, realizando efetivamente uma partida direta.

NOTA!

Consulte a seção 11 – Tipos de Controle, do manual de programação para a seleção do modo de partida DOL.

Para a utilização do modo de partida DOL é responsabilidade do usuário verificar os seguintes pontos:

- Capacidade da rede de alimentação em relação à corrente de partida direta a ser drenada pelo motor na condição de carga existente na partida. É recomendável que a máxima queda de tensão na partida seja limitada a 20% da tensão nominal da rede de alimentação;
- Programação de relés de proteção existentes na instalação que alimenta a SSW7000;
- O ciclo de partidas diretas a serem realizadas deve ser compatível com a especificação da capacidade de partidas do motor.

ATENÇÃO!
A partida direta deve ser realizada somente após a retirada dos braços de potência do painel da SSW7000.

ATENÇÃO!
Ao se retirar os braços de potência da SSW7000 é necessário garantir que os cabos que ficarem sem conexão dentro do painel sejam retirados ou individualmente isolados adequadamente.

NOTA!

As proteções do motor continuam ativas quando se utiliza a partida DOL.

10.5.DADOS PARA CONTATO COM A ASSISTÊNCIA TÉCNICA

NOTA!
Para consultas ou solicitação de serviços, é importante ter em mãos os seguintes dados:

- O modelo da soft-starter, o número de série e a data de fabricação disponíveis na plaqueta de identificação do produto (consulte a seção 3.2 - Etiqueta de Identificação da SSW7000).
- Versões de software instaladas (consulte os parâmetros P0023 e P0099).
- Dados da placa do motor (potência, tensão, corrente e número de polos).
- Dados da aplicação e da programação efetuada.